

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-059196

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

G11B 20/12
G11B 7/0045
G11B 20/10
G11B 27/00
G11B 27/034
H04N 5/91

(21)Application number : 2002-005706

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 15.01.2002

(72)Inventor : KIYAMA JIRO
IWANO HIROTOSHI
YAMAGUCHI TAKAYOSHI

(30)Priority

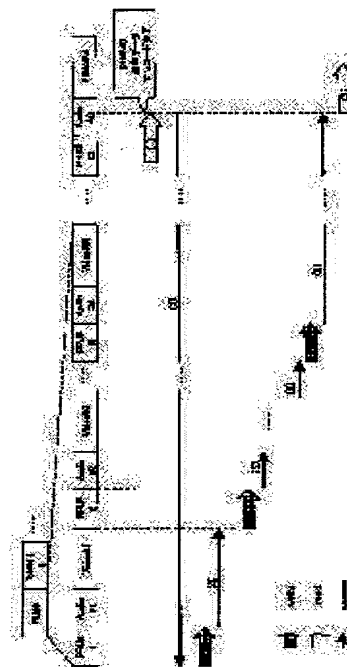
Priority number : 2001005826
2001170444Priority date : 15.01.2001
06.06.2001Priority country : JP
JP

(54) DATA RECORDING METHOD, DATA RECORDING APPARATUS, AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain after-recording while reproducing an AV stream without interruption even when a disk drive with a comparatively low data transfer speed records the AV stream distributed on a disk.

SOLUTION: The data recording method is configured such that first data comprising video or audio data and second data reproduced synchronously with the first data are consecutively located on a recording medium to configure a first unit to record the data on the recording medium, and in the method the size of the recording unit of the first unit is decided on the basis of any of pickup mobile performance, a data transfer rate, a data bit rate, and second data rewrite control while reproducing the first data.



【特許請求の範囲】
【請求項1】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第1のユニットの記録単位の大きさを、ビットアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、前記第1のデータを再生しながらの前記第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定し、前記前記第2データ書き換えの制御は、1個以上の第3のユニット毎に書き換える制御であることを特徴とするデータ記録方法。

【請求項2】 前記第1のユニットの記録単位の大きさを決定する際、上限が設定されることを特徴とする前記請求項1に記載のデータ記録方法。

【請求項3】 前記第1のユニットの記録単位の大きさを決定する際、下限が設定されることを特徴とする前記請求項1に記載のデータ記録方法。

【請求項4】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第2のデータを書き換える際に用いるメモリ量を、ビットアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、前記第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項5】 前記第2のデータ書き換えの制御は、前記第1のデータの読み込み時に行われることを特徴とする前記請求項1乃至4のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項6】 前記第2のデータ書き換えの制御は、前記第2のデータの読み込み時に行われることを特徴とする前記請求項1乃至4のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項7】 前記第2のデータ書き換えの制御は、前記第2のデータの始端および終端の少なくともいずれかを含む誤り訂正ブロックを一旦読み込んでから行われることを特徴とする前記請求項1乃至8のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項8】 前記誤り訂正ブロックの読み込みは、前記第1のデータの読み込み時に行われることを特徴とする前記請求項7に記載のデータ記録方法。

【請求項9】 前記第1のユニットは、独立再生可能な1個以上の第2のユニットから構成されることを特徴とする前記請求項1乃至8のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項10】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項11】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項12】 映像又は音声からなる第1のデータの読み込み時に行われることを特徴とする前記請求項1乃至4のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項13】 前記第1のユニットの記録単位は、再生時間内で規定されることを特徴とする前記請求項1乃至12のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項14】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項15】 前記第1のユニット中の領域を確保するための基準のビットレートを、前記第2のデータの最大のビットレートとすることを特徴とする前記請求項1乃至4に記載のデータ記録方法。

【請求項16】 前記第1のユニット中の領域を確保するための基準のビットレートを、前記第1のデータ中の

【請求項17】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項18】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項19】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項20】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項21】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項22】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項23】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項24】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項25】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項26】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項27】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

【請求項28】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

(19) 日本特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号 特開2003-59196 (P2003-59196A) (43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

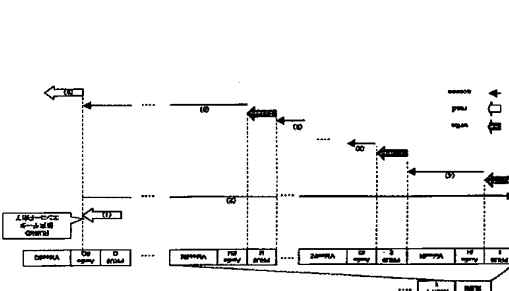
(5) Int.Cl.	識別記号	FI	チコード(参考)
G11B 20/12	103	G11B 20/12	5C053
7/0045	311	7/0045	103 5D044
20/10	27/00	20/10	Z 5D090
27/00		27/00	311 5D110
			D

(2) 出願番号	特願2002-5706 (P2002-5706)	(7) 出願人	00005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成14年1月15日 (2002.1.15)	(72) 発明者	木山 次郎 大阪府大阪市阿倍野区豊津町22番22号
(31) 優先権主張番号	特願2001-5826 (P2001-5826)	(72) 発明者	岩野 裕利 大阪府大阪市阿倍野区豊津町22番22号
(32) 優先日	平成13年1月15日 (2001.1.15)	(72) 発明者	岩野 裕利 大阪府大阪市阿倍野区豊津町22番22号
(33) 優先権主張国	日本 (JP)	(74) 代理人	100102296 弁理士 小池 隆彌 (外1名)
(31) 優先権主張番号	特願2001-17044 (P2001-17044)		
(32) 優先日	平成13年6月6日 (2001.6.6)		
(33) 優先権主張国	日本 (JP)		

(54) 【発明の名称】 データ記録方法及びデータ記録装置並びに記録媒体

(57) 【要約】
【課題】 データ転送速度の比較的低いディスクドライブで、しかもAVストリームがディスタ上に分析されて記録されているにもかかわらず、途切れなく再生しながらのアフレコが可能にする。

【解決手段】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第1のユニットの記録単位の大きさを、ビットアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、前記第1のデータを再生しながらの前記第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定する。



音声のビットレートより低いビットレートとすることを特徴とする前記請求項 15 に記載のデータ記録方法。

【講求項17】 映像又は音声からなる第1のデータの
み/及び前記第1のデータと同期して再生される第2の
データを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニツ
トを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であっ
て、

前記第2のデータが存在しない場合には、前記第1のエニツトが、記録媒体上で連続的に配置される単位である複数の第2のエニツトから構成され、

前記第2のデータが存在する場合には、第1のユニットが、前記第2のユニット単独で構成されることを特徴とするデータ記録方法。

【請求項18】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、第1の記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

前記第1のデータを再生しながら前記第2のデータを記録する際、一旦第2の記録媒体上の記録領域に記録することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項19】 前記第2のデータ記録後、前記第2の記録媒体上の記録領域から、前記第1の記録媒体上の前記第1のユニットに移動することを特徴とする前記請求項18に記載のデータ記録方法。

【請求項20】 前記第1のデータの再生時に前記第1の記録媒体に記録できない前記第2のデータのみ、前記第2の記録媒体に記録することを特徴とする前記請求項18又は19に記載のデータ記録方法。

【請求項21】 前記第2の記録媒体は、前記第1の記録媒体と同一の記録媒体であることを特徴とする前記請求項1乃至20のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項 2】 前記第 2 の記録媒体上の記録領域は、前記第 1 のユニット上の領域であることを特徴とする前記請求項 21 に記載のデータ記録方法。

【請求項23】 前記第2の記録媒体は、半導体メモリであることを特徴とする前記請求項18乃至20のいずれかに記載のデータ記録方法。

【請求項24】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録装置であって、

前記第1のユニットの再生時間を、ピックアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定する手段を備えたことを特徴とするデータ記録装置。

【請求項25】 映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニット

データに同期して再生される第2のデータとを第1のユニットとして管理し、前記第1のユニットの再生時間は、前記第1のユニット中の記録媒体上での物理的不連続点の数に基づくことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、映像データ、音声データをハードディスク、光ディスク等のランダムアクセス可能な記録媒体に対して記録・再生するデータ記録方法及びデータ記録装置に関するものである。

【0002】従来の技術として、ディスクメディアを用いたビデオや音声のデジタル化再生装置が普及しつつある。それらにおいて、テープメディアと同様にアフターコーディネーション（アフロ）機能を安価に実現する技術が求められていた。アフロ機能は、既に記録したオーディオデータやビデオに対し、後から情報、特にオーディオを重畳する機能である。

【0003】ディスクメディアを用いてアフレコ機能を
実現している従来技術として、例えば特開平5-234
084号公報に記載のディスク記録再生装置が知られて
いる。

【0004】この技術は、プログラム再生期間よりデータの読込期間が短いことを利用して、現在再生しているディスクからメモリにデータを讀み込んでから次のデータをディスクに書き込む間に、入力されたアプロック音データをディスクに書き込むというもので、ディスク記録再生手段が1つであってもアプロックを実現することが可能である。

【0005】ここで、プログラム再生期間とは、ビデオや音楽などプログラムそれぞれが持つ固有の再生期間のことである。例えば1分間のビデオは、再生手段が変わったとしても1分間で再生されなければ正確に再生されたいと言えない。

【0006】従来技術におけるディスクの記録フォーマットを図22に示す。ディスクはECC（エラー・コレクション・コーディング）ブロックの列で構成される。ECCブロックは符号化を行う際の最小単位であり、データに加えエラー補正用のパリティが付加され、符号化が行われている。

【0007】データを読み込む際は、この単位で読み込みを行い訂正正してから、必要なデータを取出す。一方、データを書き換える際は、まずEOPブロック単位で読み込み、読み訂正をしてデータをに対し、必要な部分を書き換え、再度読み符号の付与を行ない、ディスクに記録を行なう。このことは、1バイト書き換える場合でも、そのバイトが含まれるEOPブロック全体を読み込み書き換える必要があることを意味する。

【0008】ビデオやオーディオは、ECGブロック中

で、図 2.2 (b) に示すように、アフレコオーディオブロック、オリジナルオーディオブロック、オリジナルビデオブロックの順に配置される。

【0009】 それぞれのブロックには、ほぼ同じ時間に於てオリジナルビデオ、オリジナルオーディオ、オリジナルビデオが含まれている。尚、オリジナルオーディオブロックとオリジナルビデオブロックとを合わせるとオリジナルブロックとなる。

【0010】オリジナルプログラム（アフレコオーディオを記録する前の映像）を記録する際は、アフレコオーディオブロックにデータの書き込みでよく。

【0011】次に、従来技術におけるアプレコ時の動作について、図2とともに説明する。ここで、図2(a)のグラフは、ディスタンスの読込、再生や記録といった処理の時間的順序を示しており、左印の記号は図2(b)のグラフにおける縦軸に対応し、処理対象となっているデータのディスタンス上の位置を表す。図2(c)はディスタンス中でのヘッドの位置を、図17(g)のグラフはバッファメモリに占めるプログラムデータの割合を模式的に示している。

【0012】ここではプログラムが、ディスク中のs11～s18への連続的な領域に配置され、s11～s13、s13～s15、s15～s17の各領域がそれぞれECCブロックに対応し、s11～s12、s13～s14、s15～s16、s17～s18の各領域がそれぞれアプレコオーディオブロックに対応しているとする。

【0013】時刻 t の時点ですでに $s13$ までの領域がバッファメモリに格納されており、 $s11 \sim s13$ の領域に記録されていたデータがデコードされ再生されるとともに、そのデータのオフレイク音声の入力、エンコードが行われている。

【0014】時刻t1～t3において、領域s13～s15のデータをデマックスから読み込み、パップアメモリア及びアフレコパツファへの格納を行う。アフレコパツファは読み込んだE03ブロックをそのまま記憶し、図2(2)と同様の構成となる。時刻t2は、時刻t1の時点で実行されていた領域s11～s13に記憶されていたデータのデコード、再生が終了する時刻である。

【0015】時刻t2以降は、時刻t1～t3で読み込まれる領域s13～s15のデータをデコード、再生するとともに、そのデータのフレイク音声の入力、エンコードが行われる。この領域s13～s15のデータのデコード、再生は時刻t5まで行われる。

【0016】時刻t₁までに入力されたアフレコ音声は、少なくとも時刻t₂までにエンコードが終了する。時刻t₃において、時刻t₁までに入力されたアフレコ音声をディस्क媒体に記録する。このときに、s1にアクセスする際、ディスクの回転待ちの時間を要するが、ディスクの読み書きの時間と比べると、短時間であるので、ここでは考慮しない。

【0017】アフレコ音声のディスクへの書き込みは、時刻13～14で行われる。このディスクへの書き込みが時刻14で終了すると、時刻14から録画815～s17のデータをディスクから読み込む。このように、以下同様の処理を繰り返す。

【0018】上述の従来技術では、情報圧縮を行うことにより、データの再生時間よりも読み込み時間が短くなることを利用し、記録再生手段を、記録と再生で時分割して利用することで、1つの記録再生手段だけでアフレコを実現している。尚、特開2001-118362号公報にも、同様の技術が開示されている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のディスク記録再生装置においては、ディスクのデータ転送速度に比べてAVストリームのビットレートが十分低い場合は良いが、データ入出力速度の余裕が小さい場合は、アフレコを行いながら、途切れなく再生することは困難である。

【0020】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、データ転送速度の比較的低いディスクドライブで、しかもAVストリーム上に分断されて記録されている、途切れなく再生しながらのアフレコを可能にすることを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体上に記録するデータ記録方法であって、前記第1のユニットの記録単位の大さを、ビックアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、前記第1のデータを再生しながらの前記第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定することを特徴とする。

【0022】本発明の第2の発明は、前記第1のユニットの記録単位の大さを決定する際の、上限が設定されることを特徴とする。

【0023】本発明の第3の発明は、前記第1のユニットの記録単位の大さを決定する際の、下限が設定されることを特徴とする。

【0024】本発明の第4の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体上に記録するデータ記録方法であって、前記第2のデータを再生する際に用いるメモリ量を、ビックアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、前記第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定することを特徴とする。

【0025】本発明の第5の発明は、前記第2のデータ書き換えの制御が、前記第1のユニット全体を書き換える

制御であることを特徴とする。

【0026】本発明の第6の発明は、前記第2のデータ書き換えの制御が、前記第2のデータのみの書き換えの制御であることを特徴とする。

【0027】本発明の第7の発明は、前記第2のデータ書き換えの制御が、前記第2のデータの始端および終端の少なくとも1つを覆いかぶる誤り訂正ブロックを一旦読み込んでから行われることを特徴とする。

【0028】本発明の第8の発明は、前記誤り訂正ブロックの読み込みが、前記第1のデータの読み込み時に行われることを特徴とする。

【0029】本発明の第9の発明は、前記第1のユニットが、独立再生可能な1個以上の第2のユニットから構成されることを特徴とする。

【0030】本発明の第10の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体上に記録するデータ記録方法であって、前記第1のユニットが、独立再生可能な第2のユニットで構成され、前記第2のユニットには、前記第2のデータを格納する第3のユニットが含まれ、前記第2のユニットの記録単位の大さを、ビックアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、前記第1のデータを再生しながらの前記第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定し、前記第2のデータ書き換えの制御は、1個以上の第3のユニット毎に書き換えの制御であることを特徴とする。

【0031】本発明の第11の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体上に記録するデータ記録方法であって、前記第1のユニットが、独立再生可能な第2のユニットで構成され、前記第1のデータを再生しながらの前記第2のデータ書き換えの制御が、前記第2のデータのみの書き換えの制御であり、前記第1のユニットの記録単位の大さを、前記第2のユニットの再生時間に基づき決定することを特徴とする。

【0032】本発明の第12の発明は、映像又は音声からなる第1のデータのみの及び前記第1のデータと同期して再生される第2のデータを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体上に記録するデータ記録方法であって、前記第2のデータが存在する場合同じの場合によって、前記第2のユニットの記録単位の決定方法を異ならせることを特徴とする。

【0033】本発明の第13の発明は、前記第1のユニットの記録単位が、再生時間で規定されることを特徴とする。

【0034】本発明の第14の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置し

て第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第2のデータを格納するための第1のユニット中の領域を確保するための基準のビットレーを、前記第1のデータのビットレートとは独立に設定することを特徴とする。

【0035】本発明の第15の発明は、前記第1のユニット中の領域を確保するための基準のビットレートを、前記第2のデータの最大のビットレートとすることを特徴とする。

【0036】本発明の第16の発明は、前記第1のユニット中の領域を確保するための基準のビットレートを、前記第1のデータ中の音声のビットレートより低いビットレートとすることを特徴とする。

【0037】本発明の第17の発明は、映像又は音声からなる第1のデータのみの及び前記第1のデータと同期して再生される第2のデータを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体上に記録するデータ記録方法であって、前記第2のデータが存在しない場合には、前記第1のユニットが、記録媒体上で連続的に配置される単位である複数の第2のユニットから構成され、前記第2のデータが存在する場合には、第1のユニットが、前記第2のユニット単独で構成されることを特徴とする。

【0038】本発明の第18の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体上に記録するデータ記録方法であって、前記第1のデータを再生しながら前記第2のデータを記録する際、一旦第2の記録媒体上の記録領域に記録することを特徴とする。

【0039】本発明の第19の発明は、前記第2のデータ記録後、前記第2の記録媒体上の記録領域から、前記第1の記録媒体上の前記第1のユニットに移動することを特徴とする。

【0040】本発明の第20の発明は、前記第1のデータの再生時に前記第1の記録媒体に記録できない前記第2のデータのみの、前記第2の記録媒体に記録することを特徴とする。

【0041】本発明の第21の発明は、前記第2の記録媒体が、前記第1の記録媒体と同一の記録媒体であることを特徴とする。

【0042】本発明の第22の発明は、前記第2の記録媒体上の記録領域が、前記第1のユニット上の領域であることを特徴とする。

【0043】本発明の第23の発明は、前記第2の記録媒体が、半導体メモリであることを特徴とする。

【0044】本発明の第24の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、記録媒体に記録するデータ

記録装置であって、前記第1のユニットの再生時間を、ビックアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定する手段を備えたことを特徴とする。

【0045】本発明の第25の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体上で連続的に配置して第1のユニットを構成し、第1の記録媒体に記録するデータ記録装置であって、前記第1のデータを再生しながら前記第2のデータを記録する際、一旦第2の記録媒体上の記録領域に記録する手段を備えたことを特徴とする。

【0046】本発明の第26の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとが記録される記録媒体であって、前記第1のデータ中の所定の再生時間分のデータと、該データに同期して再生される第2のデータとを第1のユニットとして管理し、前記第1のユニットの再生時間は、ビックアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、第2のデータ書き換えの制御、のうちのーに基づき決定されることを特徴とする。

【0047】本発明の第27の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第1のデータ中の所定の再生時間分のデータと、該データに同期して再生される第2のデータとを第1のユニットとして管理し、前記第1のユニットの再生時間を、前記第1のユニット中の記録媒体上の物理的不連続点の数に基づいて決定することを特徴とする。

【0048】本発明の第28の発明は、前記第2のデータのみを記録媒体上で物理的に連続的に記録するように制御することを特徴とする。

【0049】本発明の第29の発明は、前記第1のユニット中の第1のデータが、独立して再生可能な単位である第2のユニットの集合から構成されることを特徴とする。

【0050】本発明の第30の発明は、音声からなる第1のデータを、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第1のデータの記録媒体上での連続記録時間を、前記第1のデータと同期再生する可能性のある映像及び音声からなる第2のデータの最大ビットレートに基づいて決定することを特徴とする。

【0051】本発明の第31の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとを、記録媒体に記録するデータ記録装置であって、前記第1のデータ中の所定の再生時間分のデータと、該データに同期して再生される第2のデータとを第1のユニットとして管理する手段と、前記第1のユニットの再生時間を、前記第1のユニット中の記

録媒体上での物理的不連続点の数に基づいて決定する手段とを備えたことを特徴とする。

【0052】本願の第32の発明は、映像又は音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータとが記録される記録媒体であって、前記第1のデータ中の所定の再生時間分のデータと、該データに同期して再生される第2のデータの再生時間分として管理し、前記第1のデータの再生時間は、前記第1のユニット中の記録媒体上での物理的不連続点の数に基づくことを特徴とする。

【0053】【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0054】＜システム構成＞図1は本実施形態において共通に用いる、アフレコ可能なビデオディスクレコーダの概略構成を示すブロック図である。図1に示すように、この装置は、バス100、ホストCPU101、RAM102、ROM103、ユーザインタフェース104、システムクロック105、光ディスク106、ビックアップ107、ECCデコーダ108、ECCエンコーダ109、再生用バッファ110、記録/アプレコ用バッファ111、出マルチプレクサ112、マルチプレクサ113、多重化用バッファ114、オーディオエンコーダ115、ビデオエンコーダ116、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118、及び図示しないカメラ、マイク、スピーカ、ディスプレイ等を備えている。

【0055】ホストCPU101は、バス100を通じてデマルプレクサ112、マルチプレクサ113、ビックアップ107、また図示しないカメラ、オーディオエンコーダ115、ビデオエンコーダ116、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118との通信を行う。

【0056】再生時において、光ディスク106からビックアップ107を通じて読み出されたデータは、ECCデコーダ108によって誤り訂正され、再生用バッファ110に一旦蓄えられる。デマルチプレクサ112はオーディオデコーダ115、ビデオデコーダ116からのデータ送信要求に従って、再生用バッファ中のデータをその種類によって適当なデコードに振り分ける。

【0057】一方、記録時においては、オーディオエンコーダ117とビデオエンコーダ118とによって圧縮符号化されたデータが多重化用バッファ114に一旦送られ、マルチプレクサ113によってAV多重化され、記録/アプレコ用バッファ111に送られる。記録/アプレコ用バッファ111中のデータは、ECCエンコーダ109によって誤り訂正符号が附加され、ビックアップ107を通じて光ディスク106に記録される。

【0058】尚、オーディオデータの符号化方式にはMP-Eg-1 Layer-IIを、ビデオデータの符号化方式にはMP-Eg-2をそれぞれ用いる。

【0059】光ディスク106は、外周から内周に向かって螺旋状に記録再生が行われる読書可能な光ディスクと

する。2048byteを1セクタとし、誤り訂正のため16セクタでECCブロックを構成する。ECCブロック中のデックを書き換える場合、そのデータが含まれるECCブロック全体を読み込み、誤り訂正を行い、対象のデータを書き換えた後、再び誤り訂正符号を付加し、ECCブロックを構成して記録媒体に記録する必要がある。

【0060】また、ここでの光ディスク106は、記録効率を上げるためZCAN(ゾーン角速度一定)を採用しており、記録領域は回転数異なる複数のゾーンで構成される。

【0061】＜ファイルシステム＞次に、本実施形態においては、光ディスク106上の各種情報を管理するためにファイルシステムを用いる。ファイルシステムには、PGとの相互運用を考慮してUDF(Universal Disk Format)を使用する。ファイルシステム上では各種管理情報やAVストリームはファイルとして扱われる。

【0062】ユーザエリアは2048byteの論理ブロック(セクタと一対一対応)で管理される。各ファイルはディスク上で物理的に連続した論理ブロックで構成される必要は無く、論理ブロック単位で分散して記録されてもよい。また、空き領域はSpace Bitmapを用いて論理ブロック単位で管理される。

【0063】＜ファイルフォーマット＞また、本実施形態では、AVストリーム管理のためのフォーマットとしてQuickTimeファイルフォーマットを用いる。QuickTimeファイルフォーマットとは、Apple社の開発したマルチメディアデータ管理フォーマットであり、パーソナルコンピュータ(PC)の世界では広く用いられている。

【0064】QuickTimeファイルフォーマットは管理情報とAVストリームとで構成される。ここでは、両者を合わせてQuickTimeムービーと呼ぶ。両者は同じファイル中に存在しても、別々のファイルに存在しても良い。同じファイル中に存在する場合は、図2(a)に示すような構成を取る。各種情報はatomという共通の構造に格納される。管理情報はMovie atomという構造に格納され、AVストリームはMovie data atomという構造に格納される。

【0065】尚、Movie atom中の管理情報には、AVストリーム中の任意の時間に対応するAVデータのファイル中の相対位置を導くためのテーブルや、オーディオデータやビデオデータ(アフレコ対象の属性情報や、後述する外部参照情報等が含まれている。

【0066】一方、管理情報とAVストリームを別々のファイルに格納した場合は、図2(b)に示すような構成を取る。管理情報はMovie atomという構造に格納されるが、AVストリームはatomには格納される必要はない。このとき、Movie atomはAVストリームを格納したファイルの「外部参照」にしている、という。

【0067】外部参照は、図2(c)に示すように、後者のAVストリームファイルに対して行うことが可能であ

り、この仕組みにより、AVストリーム自体を物理的に移動することなく見かけ上編集を行ったように見せる、いわゆる「ノンリニア編集」「非破壊編集」が可能になる。

【0068】Movie atomの構成を図3(a)に示す。それぞれのatomは特定のatomを内包する構成となっている。Movie atomは、そのMovie atomが管理するプログラムの全体的な属性を管理するMovie header atomやそのプログラムに含まれる各トラックに関する情報を格納する1個以上のTrack atom等を含む。

【0069】それぞれのatomには各種の情報を格納するatomを含むが、ここでは本発明の理解に必要となるものに絞って説明する。Movie atomには、User data atomと呼ばれる、QuickTimeフォーマットで定義されていない独自の情報を管理するためのatomを格納可能である。

【0070】本発明では、User data atom中に、図3(b)に示すように、AVストリームの構造(後述するRecord UnitやVideo Unitの構成)に関する情報を格納するrecord-unit description atom、そのプログラムを再生するのに必要な機器の性能に関する情報(シーク時間やデータ転送速度等)を格納するset performance atomを管理するX descriptor atomを追加定義している。

【0071】＜第1実施例＞次に、本発明における第1の実施例について、図4乃至図11とともに説明する。【0072】＜AVストリームの形態＞まず、本実施例におけるAVストリームの構成について、図4から図6を用いて説明する。図4に示すように、AVストリームは整数個のRecord Unit(RU)で構成される。RUはディスク上で連続的に記録する単位である。

【0073】RUの長さは、AVストリームを構成するRUをどのようにディスク上に配置してもシームレス再生(再生中に途切や音が途切れないで再生できること)やリアルタイムアフレコ(アフレコ対象のビデオをシームレス再生しながらオーディオを記録すること)が保証されるように設定される。

【0074】この設定方法については後述する。また、RU境界はECCブロック境界と一致するようにストリームを構成する。RUのこれらの性質によって、AVストリームをディスクに記録した後も、シームレス再生を保証したまま、ディスク上でRU単位の配置を容易に変更できる。

【0075】RUは、整数個のVideo Unit(VU)で構成される。VUは単独再生可能な単位であり、そのことから再生の際のエントリ・ポイントとなりうる。VUの構成は、アフレコに対応したストリーム(アフレコ対応ストリーム)とアフレコには対応しないストリーム(アフレコ非対応ストリーム)と異なる。

【0076】まず、アフレコ非対応ストリームにおけるVU構成を図5に示す。VUは、1秒程度のビデオデータを格納した整数個のGOP(グループ・オブ・ピクチャ)とそれらに同じ時間に再生されるメインオーディオデータを

格納した整数個のAU(オーディオ・アクセス・ユニット)で構成される。尚、GOPは、MP-Eg-2ビデオ規格における圧縮の単位であり、複数のビデオフレーム(典型的には15フレーム程度)で構成される。

【0077】AUはMP-Eg-1 Layer1規格における圧縮の単位で、1152点の音波形状サンプリングにより構成される。サンプリング周波数が48kHzの場合、AUあたりの再生時間は0.024秒となる。VU中はAV同期再生のために必要となる遅延を小さくするためAU、GOPの順に配置する。

【0078】尚、VU中の先頭ビデオフレームの再生開始タイミングは、先頭AUの再生開始タイミング以前でなければならず、その時間差は1AUの再生時間未満でなければならない。VUは、シームレス再生のために所定の単位以上で、ディスク上に連続的に記録する必要がある。その単位については後述する。

【0079】また、VU単位で独立再生可能なようにVU中のビデオデータの先頭にはSequenceHeader(SH)を置く。また、後述するRUとビデオエンコードの属性(例えば画面を構成するピクセル数)が変わる場合には、末尾にSequence End Code(SEC)を置く。

【0080】VUの再生時間は、VUに含まれるビデオフレーム数にビデオフレーム周期をかけたものと定義する。また、VUを整数個組み合わせるRUを構成する場合、RUの始終端をECCブロック境界に合わせるため、VUの末尾を0で埋める。

【0081】一方、アフレコ対応ストリームにおけるVUの構成は、図6に示すとおりである。アフレコ非対応ストリームにおけるVUの先頭に、ビデオおよびメインオーディオデータと同時に再生を行うアフレコ(サブオーディオ)データを格納するための領域としてPost Recording Unit(PRU)を設けている。尚、ここではPRUをメインオーディオを格納するための領域の前に置いているが逆でも構わない。

【0082】PRUの領域サイズは、メインオーディオのビットレートに関わらず、1種類あるいは限定された種類の中から選ぶようにする。なぜなら、ビットレートを自由に設定可能とすると、アフレコ機能を押った機器はあらゆるビットレートでのオーディオエンコードをサポートする必要があるためである。

【0083】例えば、PRUの領域サイズは、メインオーディオのビットレートに関わらず、再生可能な最大のオーディオビットレートに基づき確保する。例えばメインオーディオのビットレートが128kppsであったとしても、同一のVUに含まれるPRUの領域サイズは再生可能最大ビットレート(例えば256kpps)で確保する。

【0084】この場合、アフレコを別の機器で行う場合にも、元のAVストリームを記録した機器のオーディオのビットレートに縛られず、その機器のサポートしたビットレートでアフレコオーディオを記録でき、アフレコを実施する機器におけるエンコード対応の負担が減少す

る。

【0085】一方、PRUの領域サイズをメインオーディオのビットレートに関わらず、低いオーディオビットレートに基づき確保する、という方法もある。このことによって、アフレコを普及行わいが、極大に必要性が発生する、という多くのユーザにとって、ディスクの記録容量をわずかながらでも節約することが可能となる。アフレコ入力は人間の音声であることが多いため、低いビットレートであっても、たいいてい場合音質的に問題ない。

【0086】尚、ここではアフレコの対象はビデオとメインオーディオ、アフレコにおいて記録するデータはサブオーディオデータとしているが、以下の説明は特にそれに限定されるものではない。

【0087】<AVストリーム管理方法>AVストリーム上の各RUや各VUの位置や再生時間に関しては、前述のMovie Atomで管理を行う。詳細については、この説明に不要であるため省略する。

【0088】<ディスク配置決定方法>まず、アフレコ対応ストリームにおけるRU再生時間の決定方法について、説明する。この決定方法は、機器間での互換性関係のため、基準となるデバイス(Iファレンス・デバイス・モデル)と基準となるアフレコアルゴリズム(リファレンス・アフレコ・アルゴリズム)を想定し、次にそれを用いてアフレコを行った際にシームレス再生が保証しないようにRU再生時間を決める。

【0089】それではまず、リファレンス・デバイス・モデルについて、図7を用いて説明する。リファレンス・デバイス・モデルは1個のビックアップとそれにつながるE00エンコーダ503、アフレコ用バッファ504、オーディオエンコーダ505、ビデオバッファ506、オーディオデコーダ506、ビデオデコーダ507、オーディオデコーダ508とによって構成される。

【0090】本モデルでは、ビックアップが1個であるため、再生用データのディスクからの読み出しとアフレコ用データのディスクへの記録は時分割で行う。ディスクから再生用データを読み出す際、PRUも含めて読み出す。読み出されたPRUを含むE00ブロック(PRUブロック)は、トラックバッファ502からアフレコ用バッファ504に送られる。

【0091】オーディオエンコーダ503は、AAU周りでアフレコ用バッファ504に出力する。この出力によって、アフレコ用バッファ504中の対応するPRUブロックを上書きする。アフレコデータの記録は、PRUブロックを所定のE00ブロックに記録することで行う。

【0092】本モデルにおいて、PRUブロックをトラックバッファ502からアフレコ用バッファ504に送ることを想定しているのは、次の理由による。本実施例におけるAVストリームでは、PRU境界とE00ブロック境界とは一致

しないため、PRU境界を含むE00ブロックにはPRUのデータだけではなく、その他のデータ(直前のVUのビデオデータや同一のVUのオーディオデータ)が含まれる。

【0093】従って、PRUにデータを記録する際には、PRU境界を含むE00ブロックをメモリに一旦読み出す必要がある。PRUを記録する直前にメモリに読み出すということも考えられるが、再生用データ読み出し時にPRU境界を含むE00ブロックを必ず読み出していることから、再生用データ読み出し時に読み出したPRUを含むE00ブロックを一時的にアフレコ用バッファ504に保持しておくことで、PRU境界を含むE00ブロックの再度読み出しを省略している。

【0094】本モデルにおけるシームレス再生は、VUのデコード開始時にトラックバッファ502上に少なくとも1個VUが存在すれば保証されるものとする。オーディオフレームデータE00エンコーダ501へのデータの入力速度およびE00デコーダ501からデータの出力速度はR8とする。

【0095】また、アクセスによる読み出し、記録の停止する最大時間をTaとする。さらに、短いアクセス(100トラック程度)に要する時間をTkとする。なお、これら期間には、シーク時間、回転待ち時間、アクセス後に最初にディスクから読み出したデータがE00から出力されるまでの時間が含まれる。本実施例では、R8=20Mbps、Ta=1秒、Tk=0.2秒とする。

【0096】次に、リファレンス・アフレコ・アルゴリズムについて、図8を用いて説明する。尚、図8中の(1)から(9)までの番号は、以下の説明中の(1)から(9)までの番号に対応する。アルゴリズムの概要は次の通りである。

【0097】(1) 再生用データの読み出しを行う。(2) N番目のRUであるRUPHに対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時に、RUPHへのビックアップ移動を行う。(3) RUPHの先頭のPRUであるPRUH1に対応するPRUブロックを記録する。

【0098】(4) RUPH中の2番目のPRUであるPRUH2へビックアップを移動する。(5) PRUH2に対応するPRUブロックを記録する。(6) 次のPRUへのビックアップ移動、PRUブロック記録を繰り返す。(7) RUPH中の最後のPRUであるPRUHnに対応するPRUブロックを記録する。(8) 元の読み出し位置にビックアップを戻す。(9) 再生用データの読み出しを再開する。以上の動作を繰り返す。

【0099】前記リファレンス・デバイス・モデルにおいて、前記リファレンス・アフレコ・アルゴリズムを用いてアフレコを行った場合、次のような条件を満たせば、トラックバッファ502のアンダーフローがないことが保証できる。

【0100】その条件とは、AVストリーム中の任意のRUであるRUPHについて最大再生時間をT(i)、分断ジャンプを含めた最大読み出し時間をTr(i)、RUPH中のPRUの最大

記録時間をTw(i)としたとき、

$$T_e(i) \geq T_r(i) + T_w(i) \cdots \text{式 1}$$

が成立することである。

【0101】なぜなら、この式は、シームレス再生の十々

$$\sum_{i=1}^n T_e(i) \geq \sum_{i=1}^n (T_r(i) + T_w(i)) \cdots \text{式 2}$$

【0103】を満たす十分条件であるためである。

【0104】また、PRUエンコード完了に同期してアフレコデータのディスクへの記録を行っているため、アフレコ用バッファ504中のデータが累積していくことはなく、アフレコ用バッファ504のオーバーフローもない。

【0105】<式1>中のTr(i)は、AVストリーム中のオーディオとビデオおよびPRU領域サイズ確保の基準となる。

【0106】右辺第1項はRUPHの読み出し時間を表す。

右辺第2項はRUPH読み出し直後に発生する分断ジャンプによる最大アクセス時間を表す。また、Tw(i)は、

$$T_w(i) = 2Ta + (M-1) \times Rp / R8 + (2M-1) \times Lp / R8 \cdots \text{式 4}$$

となる。

【0107】ここで、右辺第1項は、RUへの回復アクセス時間を示す。PRUへの回復のアクセス時間に最大アクセス時間Taを用いているのは、以下の理由に基づく。

【0108】現在読み出しているトラックと記録すべきPRUの存在するトラックの距離は、そのときの再生用バッファによる遅延時間に依存する。しかし、遅延時間は再生用バッファサイズによって異なり、また同じバッファサイズであっても、直前に複製によって読み出しが一時的に停止した場合にも異なる。すなわちアクセスする距離は不定であり、そのため最悪値で見積もる必要がある。

【0109】右辺第2項は、PRU間をジャンプする時間の合計である。尚、MはRUPHを構成するVUの個数である。右辺第3項は、RUPHに含まれるPRUをディスクに記録するためのE00ブロック中のアフレコデータ以外の記録時間の最大値を表している。

【0110】ここで、LyはE00ブロックサイズである32K★が得られる。

$$T_e(i) \geq 3Ta / (R8 - R8 - Rp - (Tk / Tv) \times R8 - 2Ly / Tv) \cdots \text{式 5}$$

【0114】つまり、アフレコ保証可能なRU再生時間下☆

$$T_{min} = 3Ta / (R8 - R8 - Rp - (Tk / Tv) \times R8 - 2Ly / Tv) \cdots \text{式 6}$$

となる。

【0115】このとき、RU再生時間の上限値Tmaxを次のように設定する。

$$T_{max} = T_{min} + T_{max} \cdots \text{式 7}$$

ここで、TmaxはVUの最大再生時間である。上限値を設定するのは次の理由に基づく。Teが大きくなるにしたがって、アフレコ時において図8の(2)から(8)までの期間が長くなる。この間は、再生用データのディスクからの読み出しができなため、再生を継続するためにはTeの増

加に応じて、トラックバッファ502のサイズを増やす必要がある。上限値を設定するのは、このとき必要となるトラックバッファ502のサイズを見積り可能にするため

*分条件である任意のnにおける

$$T_e(i) \geq T_r(i) + T_w(i) \cdots \text{式 1}$$

【数1】

$$\sum_{i=1}^n T_e(i) \geq \sum_{i=1}^n (T_r(i) + T_w(i)) \cdots \text{式 2}$$

※満たしたオーディオの最大ビットレートをそれぞれRa、Rv、Rpとしたとき、

$$T_r(i) = T_e(i) \times (Rv + Ra - Rp) / R8 + Ta \cdots \text{式 3}$$

【0106】右辺第1項はRUPHの読み出し時間を表す。

右辺第2項はRUPH読み出し直後に発生する分断ジャンプによる最大アクセス時間を表す。また、Tw(i)は、

$$T_w(i) = 2Ta + (M-1) \times Lp / R8 + (2M-1) \times Lp / R8 \cdots \text{式 4}$$

※となる。このような項が必要理由は、PRUの両端はE00ブロック境界と一致しているとは限らないため、PRU記録時には、PRUのサイズより最大E00ブロック分多き記録することになるためである。ただし、RUの先頭のPRUはE00ブロック境界に位置するため、(2M-1)となっていない。

【0111】ここで、MはTe(i)に依存するため、MをTe(i)で表現することを考える。RU(i)中のVU再生時間の最小値をTvminとすると、M ≤ ceiling(Te(i)/Tvmin) ≤ Te(i)/Tvmin+1となる。尚、ceiling(x)はx以上の最小の整数を求めた整数である。

【0112】このとき、<式4>のMにTe(i)/Tvmin+1を代入しても<式1>が成立するようにTe(i)を設定すれば、VU再生時間がTvmin以上であればRUをどのような再生時間のVUで構成しようともリアルタイムアフレコは可能になる。

【0113】<式1>に<式3>と<式4>を代入して、Te(i)で解くと、リアルタイムアフレコを保証可能なTe(i)の条件

$$T_e(i) \geq 3Ta / (R8 - R8 - Rp - (Tk / Tv) \times R8 - 2Ly / Tv) \cdots \text{式 5}$$

☆上限Tminは、

$$T_{min} = 3Ta / (R8 - R8 - Rp - (Tk / Tv) \times R8 - 2Ly / Tv) \cdots \text{式 6}$$

である。

【0116】また、下限値と上限値の間にVUの最大再生時間のマージンがあることにより、任意再生時間のVUの組み合わせでRUを構成することが可能である。尚、ここでは最大再生時間をAVストリームのビットレートに比べて設定しているが、可能な最大のビットレートに基づき、AVストリームのビットレートに関わらず一定としても良い。

【0117】尚、本実施例では連続記録単位を再生時間管理しているが、再生時間にデータのビットレートを乗じた記録帯域サイズで管理してもよいのは言うまでもない。

繰り返す。

【0151】 普鎖されたいれば、次に記録するディスク上のECCブロックの空き状況をRAMのSpace Bitmapを参照して調べる(ステップ705)。空きがなければ、2個のVUを記録可能な連続的な空き領域を探し(ステップ707)、その空き領域の先頭へビックアップを移動し(ステップ708)、記録用バッファ111中のECCブロック分のデータをディスクに記録する(ステップ706)。

【0152】 記録用バッファ111にデータが蓄積されていなければ、記録終了が指示されているかどうかをチェックし(ステップ709)、記録終了でなければステップ704を実行する。

【0153】 記録終了が指示されている場合、以下のステップを実行する。まず、記録用バッファ中の32KBに満たないデータに関して、末尾にデータデータを付加し32KBにする(ステップ710)。次に、そのデータをディスク上に記録する(ステップ711)。最後に、RAM102上のQuickTime管理情報とファイルシステム管理情報とを光ディスク106に記録する(ステップ715→ステップ716)。

【0154】 以上の処理と並行するオーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118やマルチプレクサ113の動作について説明する。それぞれエンコーダはマルチプレクサ113にエンコード結果を送り、マルチプレクサはそれらを多重化用バッファ114に格納する。

【0155】 VU分のデータ、つまり1GOPに蓄積されたら、マルチプレクサ113は記録用バッファ114にVUのデータを送る。その際、マルチプレクサ113はそのVU中のA/Uの個数に応じて、最大ビットレートのA/Uを格納可能なPRUを多重化する。

【0156】 さらに、ホストCPU101にVU分のデータがエンコードできたことを通知し、ホストCPU101はVUを格納するGOPやA/Uの数およびサイズを基にRAM102上のQuickTime管理情報を更新する。

【0157】 尚、ここでは、記録したストリームに対して、いずれの機器でもアフレコ可能なように、リファレンス・デバイスの性能(Rs、Ta、Tc)に基づき、RUに含まれる再生時間を決定したが、録画機器の持つ性能に基づきこれを決定しても良い。その場合、アフレコを行う機器はそのA/Uストリームに対し、アフレコ可能なかどうかを判断できるよう、QuickTime管理情報中のX_descriptor atomのset performance atomicに、性能を格納しておく。

【0158】 <アフレコ時の処理>ユーザからアフレコが指示された場合の処理を、図10のフローチャートに沿って説明する。ここでは、すでにアフレコの対象となるA/Uストリームに関するQuickTime管理情報はRAM102に読み込まれているものとする。

【0159】 まず、そのQuickTimeユービーが1ファイルのみのアフレコ対応ストリームで構成されているかを調

べ、そうでなければユーザにアフレコできないことを通知する(ステップ801)。これは、独立にディスクに記録されたストリーム同士を非破壊編集したものは、前述したアフレコのための条件を満たす保証がないからである。

【0160】 アフレコ開始位置を含むディスク上のVUの先頭から再生用データの読み出しを行う(ステップ802)。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ802を繰り返す(ステップ803)。ここで、十分な再生時間分のデータとは、再生用データ読み出しの中断期間が最大の場合でも、再生が途切れないだけのデータ量を意味する。

【0161】 また、PRUを読み出した際には、PRUを含むECCブロックをアフレコ用バッファ111に送る。このとき、アフレコ用バッファ111中のPRUを管理するために、アフレコ用バッファ111中の各PRUの再生開始時間(A/Uストリームの先頭からの相対時間)とアフレコ用バッファ111中のアドレスの組をテーブルとしてRAM102に保持する。

【0162】 次に、ビデオエンコーダ116とオーディオエンコーダ115、およびオーディオエンコーダ117を起動する(ステップ804)。オーディオエンコーダ117はサンプリングされた音声波形をA/Uにエンコードし、A/Uの周期でマルチプレクサ113に送る。その際に、各A/UについてA/Uストリームの先頭からの相対時間を付加する。

【0163】 マルチプレクサ113は、A/Uに付加された時間に基づき、A/Uをアフレコ用バッファ111中のPRUに格納する。RU中の最後のPRUにA/Uを最後まで格納し終わったら、ホストCPU101にRUのエンコード終了を通知する。

【0164】 次に、ユーザからアフレコ終了を指示されていないかチェックする(ステップ805)。指示されなければ、PRUのエンコードが終了するまで、ステップ802と同様に再生用データの読み出しを行う(ステップ809)。

【0165】 マルチプレクサ部からRUエンコード終了が通知されたら(ステップ806)、RAM102上のテーブルに保持しているそのRUに含まれるPRUの再生開始時間から、QuickTime管理情報を用いそのPRUを記録すべき光ディスク106上のアドレス、つまり元々そのPRUが記録されていたアドレスを求める。そのアドレスにビックアップ107を移動させ(ステップ807)、そのPRUを含むECCブロックを光ディスク107に記録する(ステップ808)。

【0166】 アフレコ終了を指示されているれば、現在エンコード中のPRUのエンコード完了を待って(ステップ810)、そのPRUの記録アドレスを求めビックアップを移動し(ステップ811)、PRUを記録する(ステップ812)。最後にQuickTime管理情報をディスクに記録する(ステップ813)。

【0167】 尚、本実施例においては、再生用データの読み出しを中断してPRUの記録を開始する際に、再生用

PRUを含むECCブロックだけであるのに対し、第2の実施例ではRU全体が転送される。また、アフレコデータのディスクへの記録時にはPRUを含むECCブロックだけではなく、RU全体を記録する。

【0171】 次に、リファレンス・アフレコ・アルゴリズムについて、図12を用いて説明する。尚、図12中の(1)から(5)までの番号は、以下の説明中の(1)から(5)までの番号に対応する。アルゴリズムの概略は次の通りである。

【0178】 (1) 再生用データの読み出しを行う。(2) N番目のRUであるRU_Nに対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時に、RU_Nへのアクセスを行う。(3) アフレコ用バッファ504のデータをRU_Nを記録する。(4) 元の読み出し位置に戻る。(5) 再生用データの読み出しを再開する。以上の動作を繰り返す。

【0179】 前記リファレンス・デバイス・モデルにおいて、前記リファレンス・アフレコ・アルゴリズムを用いてアフレコを行った場合、第1の実施例と同様、<式1>を満たすことで、アフレコ用バッファ504のオーバーフローおよびトラックバッファ502のアンダーフローがないことが保証できる。

【0180】 第2の実施例において、<式1>中のTr(i)は、<式3>と共通である。<式1>中のTw(i)は、 $Tw(i)=2Ta+Te(i) \times (Rv+Ra+Rp)/Rs \dots <式16>$ ここで、右辺第1項は、RU₁への往復アクセス時間を示す。右辺第3項は、RU₁をディスクに記録するための時間を表す。尚、RU₁は整数個のECCブロックで構成されているため、<式4>の右辺第4項のような項は不要である。

【0181】 <式1>に<式3>と<式16>を代入し、Te(i)で解くと、リアルタイムアフレコを保証可能なTe(i)の条件

$$Te(i) \geq 3Ta / (Rs - 2(Rv + Ra + Rp)) \dots <式17>$$

が得られる。

【0182】 つまり、アフレコ保証可能なRU再生時間下限Teminは、

$$Temin = 3Ta / (Rs - 2(Rv + Ra + Rp)) \dots <式18>$$

となる。

【0183】 このとき、RU再生時間の上限Temaxを次のように設定する。

$$Temax = Temin \times T_{vmax} \dots <式19>$$

RU再生時間上限値を設定する理由は、第1の実施例で述べた理由と同様である。また、第1の実施例で説明したと同様、可能な最大ビットレートに基づき、A/Uストリームのビットレートに関わらず最大再生時間を一定しても良い。

【0184】 尚、本実施例では連続記録単位を再生時間で管理しているが、再生時間にデータのビットレートを乗じた記録領域サイズで管理してもよいのは言うまでもない。

【0185】また、本実施例では、分断ジャンプと過去のRUへのブロックアップの移動を非同期に行うことを想定しているが、第1の実施例と同様、同期して行うように想定して、Teminを設定しても良い。

【0186】<トラックバックアサイズ>次に、アプレイス時に必要なトラックバックアサイズ502のサイズについて説明する。尚、ここではジョーク等の外乱については考慮しない。第1の実施例と同様、必要なサイズは、再生データ読み出しからPRU記録に移るタイミング間の隔のばらつきが大きいほど増大する。

【0187】ここでは、第1の実施例と同様、任意のRUであるRU#Nのアフレコデータ記録準備完了から、次のRUであるRU#N+1のアフレコデータ記録準備完了するまでの*

$$L \cong ((2T_{\max} + T_{\max}) \times (R_v + R_a + R_p) + (T_{\max} + 6T_a) \times R_s) \times (R_v + R_a + R_p) / R_s \dots \dots \dots (20)$$

が得られる。

【0190】次に、アフレコ時に必要となるアフレコ用
 パツファ504のサイズについて説明する。第1の実施例
 において説明する理由により、アフレコ用パツファ504
 のサイズは3R分必要となる。従って、アフレコ用パツ
 ファ504のサイズ Lp は、

$$Lp \geq 3 \times Tenax \times (Rv + Ra + Rp) \cdots \text{式 } 21$$
 となる。

【0191】記録時、再生時の処理は、第1の実施例と同様であるため省略する。アプレコ時の処理は、次の点で、第1の実施例とは異なる。まず、ステップ803において、第1の実施例ではPRUを読み出した場合のみ、再生用バッファ10からアプレコ用バッファ11へのデータの転送を行っていたが、本実施例では読み出したすべてのデータに関して転送する。

【0192】次に、ステップ808において第1の実施例ではPRUを含むECGブロックのみディスクに記録しているが、本実施例では、アフレコ対象のWJすべてに関し記録する。

【0193】なお、本実施例との使い分けであるが、実施するシステムにおいて式17>で得られる再生下限値と式18>で得られる再生下限値を算出し、再生下限値が小さくなる方を採用すればよい。言い換えれば、RUが短い方が、配置等の制限がつきにくいからである。

【0194】＜第3実施例＞上述した第1及び第2の実施例においては、AVストリームをAV単位にてディスク上に分散して記録することを前提としているが、ピックアップ移動時間の長い機器においては、これらの方法ではアフレコができない場合が考えられる。

【0195】本発明における第3の実施例は、そのように場合、例えば、ディスク上に連続的に配置されるようにすることで、ピックアップ移動時間の最大時間を削減し、ピックアップ移動時間の長い機器でもアフレコを可能にするものである。

【0203】＜第4実施例＞上述した第1乃至3の実施例においては、アフレコ時にオーディオ入力と並行してディスクへのオーディオデータ記録を行なうことを前提としているが、ピックアップ移動時間の長い機器の場合、そのような制御を行うことは困難である。本発明の第4の実施例は、そのような場合を想定したものである。

【0204】AVストリームの形態については、上述の第1の実施例と共通である。また、RUあたりの再生時間は、アフレコ対応ストリームに関してはアフレコ非対応ストリームと同様、＜式10＞に基づき決定する。記録時や再生時の処理は、第1の実施例と同様であるので省略する。

【0205】＜アフレコ時の処理＞ユーザからアフレコが指示された場合の処理を、図13のプロローチャートに沿って説明する。ここでは、すでにアフレコの対象となるAVストリームに関するQuickTime管理情報はRAM102に読み込まれているものとする。

【0206】まず、アプリア開始位置を含むディスク上のVUの先頭から再生用データの読み出しを行う(ステップ1301)。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ1301を繰り返す(ステップ1302)。ここから、十分な再生時間分のデータとは、再生用データ読み出しの中断期間が最大の場合でも再生が途切れないだけのデータ量を意味する。

【0207】また、PRUを読み出した際には、PRUを含むE3Gブロック(PRUブロック)をアドレス111中のPRUを管理送る。このとき、アドレス111中の各PRUの再生開始時間(WSトリームの先頭からの相対時間)とアドレス111中のアドレスの組をテーブルとしてRAM102に保持する。

【0206】次に、ビデオコーデック116とオーディオコーデック115、およびオーディオエンコーダ117を起動する(ステップ303)。オーディオエンコーダ117はサンプル(シグナル)を音声波形をAUIにエンコードし、AUIの周りでマルチプレックス113に送る。

【0209】その際に、各AUIについてAVストリームの先頭から相対時間を付加する。マルチプレックス113は、AUIに付加した時間に基づき、AUIをアフレコ用バッファ111中のPBUブロックに格納する。

【0210】次に、ユーザからアフレコ終了を指示されていないかチェックする(ステップ1304)。指示されていない場合は、PRUのエンコードが終了するまで、ステップ1301と同様に、再生用データの読み出しを行(ステップ1305)。アフレコ終了を指示されなければ、アフレコ用バッファ111中に未記録のPRUが有る限り(ステップ1306)、以下の処理を行う。

【0211】まず、RAM102上のデーターに保持しているそのPRUの再生開始時間から、QuickTime管理情報を用い

そのPRUブロックを記録すべき光ディスク106上のアドレス、つまり元々そのPRUブロックが記録されていたアドレスを求める。

【0212】次に、そのアドレスにピックアップ107を移動させ(ステップ1307)、そのPRUを含むECGブロックを光ディスク107に記録する(ステップ1308)。未記録のPRUブロックがなくなったら、最後にQuickTime管理情報をディスクに記録する(ステップ1309)。

【0213】以上のアフレコ処理においては、すべてのPPUをアフレコ後に記録しているが、アフレコ中の記録時間可能にPPUは5個以内でよくても、アフレコ後の待ち時間が増えることが可能である。そのような処理について、図14のフローチャートに沿って説明を行う。ここで、すでにアフレコの対象となるAVストリームに関するDuckTime管理情報はRAM102に書き込まれているものと

【0214】まず、アプレコ開始位置を含むディスク上の00の先頭から再生用データの読み出しを行う(ステップ1401)。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ1401を繰り返す(ステップ1402)。ここから、十分な再生時間分のデータとは、再生用データ読み出しの中間部分で最大の場合でも再生が途切れないだけのデータ量と意味する。

【0215】また、PRUを読み出した際には、PRUを含む
SOSブロック(PRUブロック)をアドレス用バッファ111に送
る。このとき、アドレス用バッファ111中のPRUを管理
するために、アドレス用バッファ111中の各PRUの再生開
始時間(AVストリームの先頭からの相対時間)とアドレス
用バッファ111中でのアドレスの組をテーブルとしてRAM
02に保持する。

【0216】次に、ビデオコーデック116とオーディオコーデック115、およびオーディオエンコーダ117を起動する。オーディオエンコーダ117は起動すると、ステータス信号AAUにエンコードし、AAUの周期で送られた音声波形をAAUにエンコードし、AAUの周期でマルチプレクサ113に送る。その際に、各AAUについてAVストリームの先頭からの相対時間を付加する。

【0217】マルチプレクサ113は、AAUに付加された時刻に基づき、AAUをアフレコ用バッファ111中のPRUブロックに格納する。RU中の最後のPRUにAAUを最後まで格納し終わったら、ホストCPU101にRUのエンコード終了を通知する。

【0218】次に、ユーザからアプレコ終了を指示されているかチェックする(ステップ1404)。指示されていないならば、PRUのエンコードが終了するまで、ステップ1401と同様に再生用データの読み出しを行う(ステップ1409)。

【0219】マルチプレクサ部からPRUエンコード終了

録に要する時間を試算し、現在の再生用バッファ残量と比較を行い、PRU記録によって再生用バッファが空あるいは空に近くないようなら、記録可能と判断する。

【0200】記録可能と判断された場合、RAM102上のデータに保持しているそのPRUに含まれるPRUの再生開始時間から、QuickTime管理情報を用いてそのPRUを記録すべき光ディスク106上のアドレス、つまり元々そのPRUが記録されていたアドレスを求める。そのアドレスにビックアップ107を移動させ(ステップ1407)、そのPRUを含むEGCブロックを光ディスク107に記録する(ステップ1408)。

【0221】アフレコ終了が指示されれば、アフレコ用バッファ111中に未記録のPRUブロックがある限り(ステップ1410)、以下の処理を行う。まず、RAM102上のデータに保持しているそのPRUの再生開始時間から、QuickTime管理情報を用いてそのPRUブロックを記録すべき光ディスク106上のアドレス、つまり元々そのPRUブロックが記録されていたアドレスを求める。

【0222】次に、そのアドレスにビックアップ107を移動させ(ステップ1411)、そのPRUを含むEGCブロックを光ディスク107に記録する(ステップ1412)。未記録のPRUブロックがなくなったら、最後にQuickTime管理情報をアフレコに記録する(ステップ1413)。

【0223】<第5実施例>上述した第1乃至3の実施例は、アフレコ時に入力されたオーディオデータを、対応するPRUに直接記録しているが、ビックアップ移動時間や長い機器では、そのような処理を行うことは困難な場合がある。本発明における第5の実施例は、そのような場合を想定して、アフレコ時にはディスク上の一時的な領域に記録し、アフレコ後に本来のPRUに移動するというものである。

【0224】AVストリームの形態については、上述の第1の実施例と共通である。また、RUあたりの再生時間はアフレコ対応ストリームに関しては、アフレコ非対応ストリームと同様、<式10>に基づき決定する。記録時や再生時の処理は、第1の実施例と同様であるので省略する。

【0225】<アフレコ時の処理>ユーザからアフレコが指示された場合の処理を、図15のフローチャートに沿って説明する。ここでは、すでにアフレコの対象となるAVストリームに属するQuickTime管理情報はRAM102に読み込まれているものとする。

【0226】まず、アフレコ開始位置を含むディスク上のRUの先頭から再生用データの読み出しを行う(ステップ1501)。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ1501を繰り返す(ステップ1502)。ここから、十分な再生時間分のデータとは、再生用データ読み出しの中断期間が最大でも再生が途切れないだけのデータ量を意味する。

【0227】また、PRUを読み出した際には、PRUを含むEGCブロック(PRUブロック)をアフレコ用バッファ111に

なったら、最後にQuickTime管理情報をディスクに記録する(ステップ1518)。

【0236】本実施例では、PRUブロックを一時的に記録する領域として、ディスクに空き領域が全くない場合を考慮して、同一ストリーム内の別の領域を用いているが、現在の読み出し位置の近傍であれば、同一ストリーム外でも構わないことは明らかである。

【0237】また、本実施例においては、PRUブロックを一時的に記録する媒体として、アフレコ用バッファのような半導体メモリや光ディスクを用いているが、ハードディスク等それ以外の記録媒体であっても構わないことは言うまでもない。

【0238】<第6実施例>次に、本発明における第6の実施例について、図16とともに説明する。

【0239】<AVストリームの形態>まず、本実施例におけるAVストリームの構成について、図16を用いて説明する。AVストリームには、アフレコ対応ストリームとアフレコ非対応ストリームとがある。アフレコ非対応ストリームは、1秒程度のビデオとオーディオとを多重化したユニットで構成される。ここでは、そのユニットのことをVideo Unit(VU)と呼ぶ。

【0240】ここで、VUの構成については、上述した第1の実施例におけるアフレコ非対応ストリームにおけるVUと共通であるため説明は省略する。

【0241】一方、アフレコ対応ストリームは、図16に示すように、アフレコ非対応ストリームに対し整数個のVU毎にアフレコデータを格納するための領域であるPo st Recording Unit(PRU)を多重化したものである。PRUには、次のPRUまでの間のVUと同じ時間に再生されるアフレコ用オーディオデータを格納する。

【0242】PRUが対応するVUより前に位置している、つまりファイル中の相対ブロック番号が小さいのは、VU中のAVデータとPRU中のアフレコ用オーディオデータとを同期再生する際の遅延用バッファが小さくすむからである。

【0243】ここでは、同期再生されるPRUと整数個のVUとをあわせてEditable Unit(EU)と呼ぶ。PRUを多重化する間隔はアフレコの実現性と関連しており、多重化間隔の決定方法については後述する。

【0244】EU内(EU先頭も含む。ただし、AVストリームの先頭は除く)の分割は最大4回までとし、PRUはディスク上で連続的に記録されるものとする。これによって、後述するようにEU再生時間の下限を下げることができ

る。

【0245】PRUの領域サイズの決定方法については、第1の実施例と共通であるため説明を省略する。アフレコ*
【0246】<ディスク配置決定方法>次に、アフレコ*
$$Tr(i) = Te(i) \times (Rv + Ra) / Rs + Te(i) \times Rp / Rs + Ta \dots <式22>$$
となる。

【0255】右辺第1項、第2項はそれぞれEU中のVU読み出し時間およびPRU読み出し時間を表す。右辺第3項は読み出しに伴う分断ジャンプによるアクセス時間を表す。

*対応ストリームにおけるPRUを多重化する間隔の決定方法について説明する。この決定方法では、第1の実施例と同様、基準となるデバイス(リファレンス・デバイス・モデル)と、基準となるアフレコアルゴリズム(リファレンス・アフレコ・アルゴリズム)とを想定し、次にそれらを用いてアフレコを行った際にシームレス再生が破綻しないように多重化間隔を決める。

【0247】ここで、リファレンス・デバイス・モデルについては、第1の実施例と共通であるため、説明を省略する。

【0248】次に、リファレンス・アフレコ・アルゴリズムについて、図17を用いて説明する。尚、図17中の(1)から(11)までの番号は、以下の説明中の(1)から(11)までの番号に対応する。アルゴリズムの概要は次の通りである。

【0249】(1) 再生用データの読み出しを行う。(2) N番目のPRUであるPRU(N)に対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時に、PRU(N+1)へのアクセスを行う。(3) PRU(N)をディスクに記録する。(4) 元の読み出し位置に戻る。

【0250】(5) 再生用データの読み出しを行う。(6) N+1番目のPRUであるPRU(N+1)に対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時に、PRU(N+1)へのアクセスを行う。(7) PRU(N+1)をディスクに記録する。

(8) 元の読み出し位置に戻る。(9) 再生用データの読み出しを行う。(10) 再生用データに分断点がある場合、次の連続領域の先頭にシークする。(11) 再生用データの読み出しを再開する。以上の動作を繰り返す。

【0251】前記リファレンス・デバイス・モデルにおいて、前記リファレンス・アフレコ・アルゴリズムを用いてアフレコを行った場合、次のような条件を満たせば、アフレコ用バッファ504のオーバーフローおよびトラップバッファ502のアンダーフローがないことが保証できる。

【0252】その条件とは、AVストリーム中の任意のEUであるEUiについて最大再生時間をTe(i)、分断ジャンプを含めた最大読み出し時間をTr(i)、EUi中のPRUであるPRUjの最大記録時間をTw(i)としたとき、第1の実施例と同様、<式1>が成立することである。

【0253】このとき、PRUエンコード完了に同期してアフレコデータのディスクへの記録を行っているため、アフレコ用バッファ504中のデータが累積していくことはなく、アフレコ用バッファ504のオーバーフローもない。

【0254】<式1>中のTr(i)は、

$$Tr(i) = Te(i) \times (Rv + Ra) / Rs + Te(i) \times Rp / Rs + Ta \dots <式22>$$

出し時間およびPRU読み出し時間を表す。右辺第3項は読み出しに伴う分断ジャンプによるアクセス時間を表す。

EU中には分断が最大1回であるため、1回分のアクセス時間となっている。

【0256】また、 $T_w(i)$ は、 $T_w(i)=2T_eTe(i) \times R_p / R_s \times T_y \dots <式23>$ となる。

【0257】ここで、右辺第1項はPRUへの往復アクセス時間を示す。PRUへの往復のアクセス時間に最大アクセス時間 T_a を用いているのは、第1の実施例と同様の理由に基づく。

【0258】右辺第2項は、PRUをディスクに記録するための時間を表す。右辺第3項である T_y はPRU両端が含まれるECCブロック中のアフレコデータ以外の最大記録時間を表しており、 $T_y=2 \times 32KB / R_s$ となる。このようになが必要理由は、PRUの両端はECCブロック境界と一致しているとは限らないため、PRU記録時には、PRUのサイズより最大ECCブロック分多く記録することになるためである。

【0259】尚、前述のようにPRUをディスク上で連続的に記録するようにしているため、PRU記録中のアクセスは発生しない。このことにより、PRU記録に伴う時間を短くすることができ、結果としてEU再生時間の下限値を低く抑えることが可能になる。

【0260】 $<式1>$ に $<式22>$ と $<式23>$ を代入して $T_e(i)$ で解くと、アフレコを保证可能な $Te(i)$ の条件 $Te(i) \geq ((3Ta+Ty) \times Rs) / (Rs-Rv-Ra-2Rp) \dots <式24>$ が得られる。

【0261】つまり、アフレコを保证可能なEU再生時間下限値 T_{min1} は、 $T_{min1} = ((3Ta+Ty) \times Rs) / (Rs-Rv-Ra-2Rp) \dots <式25>$ となる。

【0262】このとき、EU再生時間の上限値 T_{max} を次のように規定する。
$$T_{max} = (3Ta \times Rs) / (Rs-Rv-Ra-2Rp) + T_{max} \dots <式26> * \\ \geq ((3T_{max} \times Rp) + T_{max} \times (Rv+Ra) + (6Ta+2Ty) \times T_{max}) \times Rs \times (Rv+Ra+Rp) / Rs \dots <式27>$$

となる。

【0268】なお、本実施例では、第1の実施例にて説明した理由により、分断ジャンプと過去のRUへのピックアップの移動を非同期に行うことを想定しているが、分断ジャンプと過去のRUへのピックアップの移動を同期し行うことを前提に T_{min} を設定しても良い。この場合、 $<式22>$ の右辺第3項を取り除いて考えればよい。トラッキングバックファアサイズに関しては、 $<式11>$ 中の T_a 項を取り除けばよい。

【0269】また、本実施例においては、リファレンス・アフレコ・アルゴリズムとしてPRUの含まれるECCブロックのみ記録しているが、第2の実施例のように、AVSトリーム全体を再記録するリファレンス・アフレコ・アルゴリズムを用いてもよい。その場合、 $<式23>$ の右辺第2項が $Te(i) \times (Rv+Ra+Rp) / Rs$ となる。トラッ

$av \approx 0.5$ 秒でこの条件を満たすのは $Te(i)=4.5$ 秒のときとなり、9個のRU毎にPRUが挿入されることになる。

【0272】 $MPeG-1$ audio layer-11において、ビットレート256kbpsのとき、AU再生時間 $Tarf=0.024$ 秒、サイズは768byteとなり、このときのPRUの領域サイズは、144384byteとなる。また、連続領域には9個のRUが含まれるようにする。

【0273】9個のRUと1個のPRUとを連続的に記録可能な空き領域を探す。具体的に $9 \times T_{max} \times (Ra+Rv) + 9 \times T_{vmax} \times Ra$ 、つまり24.8Mb以上の連続的な空き領域をRAM102上のSpace B1tempを参照して探す。存在しなければ領域を中止し、録面できないことをユーザに知らせる(ステップ702)。

【0274】次に、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118をそれぞれ起動する(ステップ703)。また、記録用バッファにECCブロック分(32KB)以上のデータが蓄積されているかどうかをチェックし(ステップ704)、蓄積されている間ステップ705からステップ708を繰り返す。

【0275】蓄積されていれば、次に記録するディスク上のECCブロックの空き状況をRAM上のSpace B1tempを参照して調べ(ステップ705)。空きがなければ、9個のRUとPRUを記録可能な連続的な空き領域を探して(ステップ707)、その空き領域の先頭へピックアップを移動し(ステップ708)、記録用バッファ111中のECCブロック分のデータをディスクに記録する(ステップ709)。

【0276】一方、記録用バッファ111にデータが蓄積されていないければ、記録終了が指示されるかどうかをチェックし(ステップ709)、記録終了でなければステップ704を実行する。

【0277】記録終了が指示されていた場合、以下のステップを実行する。まず、記録用バッファ中の32KBに満たないデータに関して、末尾にダメージデータを付加し32KBにする(ステップ710)。次に、そのデータをディスク上に記録する(ステップ711～ステップ714)。さらに、RAM102上のQuickTime管理情報とファイルシステム管理情報とを光ディスク106に記録する(ステップ715～ステップ716)。

【0278】以上の処理と並行するオーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118やマルチプレクサ113の動作について説明する。それぞれのエンコーダはマルチプレクサ113にエンコード結果を送り、マルチプレクサはそれらを多重化用バッファ114に格納する。

【0279】1W分のデータ、つまり1GOPとそれに同期して再生されるAUが多重化用バッファ114に蓄積されたら、マルチプレクサ113は記録用バッファ111に1Wのデータを送る。このとき、そのRUは9×1番目(1は0以上の連続)のRUであったら、上述のサイズを持ったPRUを先に記録用バッファ111に送る。

【0280】さらに、ホストCPU101に1W分のデータが

エンコードできたことを通知し、ホストCPU101はRUを構成するGOPやAUの数およびサイズを基に、RAM102上のQuickTime管理情報を更新する。

【0281】＜アフレコ時の処理＞次に、ユーザからアフレコが指示された場合の処理を説明する。処理のフローは第1の実施例と同じであるため、図10を用いて説明する。ここでは、すでにアフレコの対象となるAVSトリームに関するQuickTime管理情報はRAM102に読み込まれているものとする。

【0282】まず、そのQuickTimeムービーが1ファイルのみのアフレコ対応ストリームで構成されているかを調べ、そうでなければユーザにアフレコできないことを通知する(ステップ801)。これは、独立にディスクに記録されたストリーム同士を非破壊編集したものは前述したアフレコのための条件を満たす保証がないからである。

【0283】アフレコ開始位置を含むディスク上のPRUの先頭から再生用データの読み出しを行う(ステップ802)。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ802を繰り返す(ステップ803)。

【0284】ここで、十分な再生時間分のデータとは、再生用データ読み出しの中断期間が最大の場合でも再生が途切れないだけのデータ量を意味する。具体的には、PRUの記録(最悪3秒)とAVデータの読み出しに伴う分断のジャンプ(最悪1秒)を連続的に行った場合を想定し、4秒分のデータ量とする。

【0285】また、PRUを読み出した際には、PRUを含むECCブロックをアフレコ用バッファ111に送る。このとき、アフレコ用バッファ111中のPRUを管理するために、アフレコ用バッファ111中の各PRUの再生開始時間(AVSトリームの先頭からの相対時間)とアフレコ用バッファ111中でのアドレスの組をテーブルとしてRAM102に保持する。

【0286】次に、ビデオエンコーダ116とオーディオエンコーダ115、およびオーディオエンコーダ117を起動する(ステップ804)。オーディオエンコーダ117はサンプリングされた音声波形をAAUにエンコードし、AUの周期でマルチプレクサ113に送る。その際に、各AAUについてAVSトリームの先頭からの相対時間を付加する。

【0287】マルチプレクサ113は、AAUに付加された時間に基づき、AAUをアフレコ用バッファ111中のPRUに格納する。PRUにAAUを最後まで格納し終わったら、ホストCPU101にPRUのエンコード終了を通知する。次に、ユーザからアフレコ終了を指示されていないかチェックする(ステップ805)。指示されていない場合は、PRUのエンコードが終了するまで、ステップ802と同様に再生用データの読み出しを行う(ステップ809)。

【0288】アフレコ用バッファ111中のあるPRUのエンコードが終了したら(ステップ806)、RAM102上のテーブルに保持しているそのPRUの再生開始時間から、QuickTime管理情報を用いてそのPRUを記録すべき光ディスク106

上のアドレス、つまり元々そのPRUが記録されていたアドレスを求める。そのアドレスにビックアップ107を移動させ(ステップ807)、そのPRUを含むECCブロックを光ディスク107に記録する(ステップ808)。

[0289] 一方、アフレコ終了を指示されていれば、現在エンコード中のPRUのエンコード完了を待って(ステップ810)、そのPRUの記録アドレスを求めてビックアップ81を移動し(ステップ811)、PRUを記録する(ステップ812)。最後に、QuickTime管理情報をディスクに記録する(ステップ813)。

[0290] <再生時の処理>次に、ユーザから再生が指示された場合の処理を説明する。処理のフローは第1の実施例と同じであるため、図11を用いて説明する。ここで、すでに再生の対象となるAVストリームに関するQuickTime管理情報は、RAM102に読み込まれているものとする。

[0291] アフレコ開始位置を含む光ディスク107上のPRUの先頭から再生用データの読み出しを行う(ステップ901)。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ901を繰り返す(ステップ902)。

[0292] ここで、十分な再生時間分のデータとは、再生用データ読み出しの中断期間が最大の場合でも再生が途切れないだけのデータ量を示す。具体的には、AVデータの読み出しに伴う分断のジャンプ(最大秒)を行った場合を想定し、1秒分のデータ量とする。

[0293] 次に、ビデオコーデグ116およびオーディオコーデグ115を起動する(ステップ903)。また、ユーザから再生終了を指示しないかチェックする(ステップ904)。指示されないければ、再生用AVデータの読み出しを行う(ステップ905)。再生終了を指示されないば、終了する。

[0294] <第7実施例>次に、本実施例における第7の実施例について、図18乃至図20とともに説明する。第1乃至第6の実施例と第7の実施例との違いは、アフレコデータを格納する領域をAVストリームに多重化しない点にある。また、サブオーディオデータの記録を、ビデオデータおよびメインオーディオデータを再生しない点で行うだけでなく、独立に行うことも想定している点がある。具体的には、別途に記録したBGMデータを非破壊編集によって、ビデオデータおよびメインオーディオデータと同期再生させることを考慮している点がある。

[0295] <AVストリームの形態>本実施例におけるAVストリームの構成を説明する。AVストリームには、オーディオとビデオとを多重化したストリーム(AV多重化ストリーム)と、オーディオデータのみで構成されるストリーム(オーディオストリーム)とが存在する。AV多重化ストリームの構成は、上述の第1の実施例におけるアフレコ非対応ストリームと同一であるため、ここでは説明を省略する。

[0296] オーディオストリームにはアフレコオーディオデータが格納され、整数個のAMUで構成される。AV多重化ストリームとオーディオストリームとはそれぞれ別ファイルに格納するが、同一ファイル中に格納しても構わない。なお、分断の位置をVUの先頭に限定した場合、このでの連続領域は前述の方法と等価になる。

[0297] <デイスク配置決定方法>次に、上述のAVストリームをディスク上の複数の連続領域に分散して配置する際、各連続領域の構成の決定方法について説明する。第1、第2、第5の実施例ではアフレコの際に再生が途切れないように連続領域の構成を決めるのに対して、この決定方法では、基準となるデバイス(リファレンス・デバイス・モデル)および基準となる再生アルゴリズム(リファレンス・プレイバック・アルゴリズム)を想定し、AV多重化ストリームに同期してオーディオストリームを再生したとしても、ビデオやオーディオが途切れることがないように連続領域の構成を決める。

[0298] その理由を以下に説明する。第1、第2、第5の実施例のように、アフレコオーディオデータを記録するための領域を録画時にAVストリームに多重化した場合、ビデオデータとメインオーディオデータおよびアフレコオーディオデータを同期再生する際には、AV多重化ストリームの先頭から順に読み出していけばよい。

[0299] それに対し、本実施例のように、AV多重化ストリーム中にアフレコオーディオデータが多重化されない場合、ビデオデータとメインオーディオデータおよびアフレコオーディオデータを同期再生する際にも、アフレコ時と同様、AV多重化ストリームとアフレコオーディオデータ間を往復する必要がある。

[0300] さらに、本実施例では、別々に記録したAV多重化ストリームとオーディオストリームを非破壊編集によって同期再生させることも想定しており、記録の自由度が高い。そのため、再生時の方がアフレコ時よりビデオやオーディオが途切れさせず再生するための条件として厳しい、したがって、アフレコ時でなく再生時を基準として連続領域を決めなければならない。

[0301] リファレンス・デバイス・モデルについて、図7とともに上述した第1の実施例のものと同じであるため、リファレンス・プレイバック・アルゴリズムについての図18を用いて説明する。尚、図18中の(1)から(6)までの番号は、以下の説明中の(1)から(6)までの番号に対応する。

[0302] アルゴリズムの概要は次の通りである。
(1) 再生用データの読み出しをAV多重化ストリーム1001から行う。(2) N順のVUに相当する再生時間を持つオーディオストリーム1002のデータのデコードが終了すると同時に、オーディオストリーム1002へのアクセスを行う。アクセス位置は前回オーディオストリーム1002の読み出しを終了した箇所である。

[0303] (3) N順のVUに相当する再生時間を持つAMU

を読み出す。(4) AV多重化ストリーム1001中の元の読み出し位置に戻る。(5) 再生用データの読み出しを行う。(6) N順のVUに相当する再生時間を持つオーディオストリーム1002のデータのデコードが終了すると同時に、オーディオストリーム1002へのアクセスを行う。以上の動作を繰り返す。

[0304] 前記リファレンス・デバイス・モデルにおいて、前記リファレンス・アフレコ・アルゴリズムを用いてアフレコを行った場合、次のような条件を満たせば、再生用バッファのアンダーフローがないことが保証できる。

[0305] その条件とは、N順のVUを表示する間に、常にN順のVUを読み出し、なおかつ、N順のVUに相当するオーディオデータを読み出すことができることである。
[0306] つまり、TavをVUあたりの再生時間、TrNをN順のVUを読み出すのに必要な時間、TraはN順のVUに相当する再生時間を持つオーディオデータの読み出しに必要な時間としたとき、次の式を満たす必要がある。

$$N \times T_{av} \geq TrN + Tra \dots <式29>$$

まず、TrNについて説明する。

[0307] 読み出しにおいては、分断のジャンプ時間も考慮する必要がある。ここでは、連続領域にはN個以上のVUが含まれること、これにより、N個のVUに相当する再生時間の読み出しに要する分断ジャンプは最大1回となる。ここで、TrNはVU中のメインオーディオとビデオの最大ビットレートをそれぞれRa、Rvとしたとき、 $T_{trN} = (T_{av} \times Ra + Rv) / (Ra + Rv)$ となる。

[0308] 次に、Traについて説明する。オーディオストリーム中のデータ読み出しにかかる時間は、(オーディオストリームへの往復アクセス時間)×(オーディオデータ読み出し時間)×(オーディオストリーム内での分断ジャンプのためのアクセス時間×M)となる。ここでMは、オーディオストリーム読み出し中の分断ジャンプ回数を示す。

[0309] オーディオストリーム中のオーディオデータのビットレートをRpとした場合、 $T_{ra} = 2T_{av} \times T_{av} \times Rp / (Ra + Ra \times M)$ となる。ここで、オーディオストリームを構成する各連続領域には、N順のVUに相当する再生時間以上のAMUが含まれるようにすれば、M=1となり、 $T_{ra} = 3T_{av} \times T_{av} \times Rp / Ra$ となる。

[0310] T_{ra} とTrNを<式29>に代入し、Nでまとめると次の式が得られる。

$$N \geq (4Ta \times Ra) / (T_{av} \times (Ra - Ra \times Rp)) \dots <式30>$$

つまり、AV多重化ストリームを構成する各連続領域は、それぞれ<式30>を満たす以上のVUで構成する必要がある。この式を変形すると、 $N \times T_{av} \geq (4Ta \times Ra) / (Ra - Rv - Ra \times Rp)$ となる。連続領域の再生時間Teは、 $T_{trN} \times T_{av}$ であるため、 $T_e \geq (4Ta \times Ra) / (Ra - Rv - Ra \times Rp)$ となる。

[0311] 一方、オーディオストリームを構成する各連続領域は、同期再生するAV多重化ストリームにおける

N個以上のVUに相当する再生時間を持てば良い。ただし、オーディオストリームは任意のAV多重化ストリームと組み合わせる同期再生される可能性があるため、オーディオストリームを構成する各連続領域は余裕を持った再生時間を持つ必要がある。

[0312] その再生時間Teは、具体的にはオーディオおよびビデオの最大ビットレートをRmax、Rmaxとしたとき、以下の条件を満たす必要がある。

$$T_e \geq (4Ta \times Ra) / (Ra - Rmax - 2Rmax) \dots <式31>$$

<バッファサイズ>次に、AV多重化ストリームとオーディオストリームの同期再生時に必要なトラックバッファサイズについて説明する。尚、アフレコ時に必要なサイズについては、第1の実施例に基づいて設定する。

[0313] ビデオデータおよびメインオーディオデータに必要なサイズL1とサブオーディオデータに必要なサイズL2に分けて説明する。

[0314] まず、メインオーディオデータとサブオーディオデータに必要なサイズについて説明する。メインオーディオデータとサブオーディオデータに関して、もっともデータの読み出しが途切れるのは、オーディオストリーム読み出し中に分断ジャンプが1回発生し、なおかつ、AV多重化ストリーム読み出しに戻った直後に分断ジャンプが発生する場合と考えられる。

[0315] したがって、最低限その間再生が継続できるだけのトラックバッファ502のサイズを用意する必要がある。そのサイズL1は、 $L1 \geq (Tr + Ta + T_{av}) \times (Rv + Ra) \dots <式32>$ となる。

[0316] 次に、サブオーディオデータに必要なサイズに関して説明する。サブオーディオデータに関して、もっともデータの読み出しが途切れるのは、AV多重化ストリーム読み出し中に分断ジャンプが1回発生し、なおかつ、オーディオストリーム読み出しに戻った直後に分断ジャンプが発生する場合と考えられる。

[0317] したがって、最低限その間再生が継続できるだけのトラックバッファ502のサイズを用意する必要がある。そのサイズL2は、 $L2 \geq (Tr + Ta + T_{av} \times 2 + T_d) \times (Rv + Ra) \dots <式33>$ となる。

[0318] <記録時の処理>次に、ユーザから録画が指示された場合の処理を説明する。処理の流れは、第1の実施例において説明した図9のものと同一であるため、相違点のみを説明する。このとき記録するAV多重化ストリームは、ビデオのビットレートRv=5Mbps、オーディオのビットレートRa=256kbpsであるとする。また、すでにファイルシステムでの管理情報はRAM上に読み込まれているものとする。

[0319] まず、連続領域の構成を設定する(ステップ701)。VUを20P30フレームで構成したとすると、<

となる。

【0358】<式37>右辺第2項は、VU読み出し中の分断ジャンプにかかる時間を表す。ここでは、VU中の分断・

$$T_{\max} = 3Ta + T_{\max} \times R_p / R_s - Ty \times 2Ta \times (T_{\min} + d) \times R_p / R_s - Ty \times \dots <式39>$$

※す。尚、第6の実施例と同様、PRUを常に連続領域に記録するようにすれば、アクセスは2回で済む。

【0360】<式37>に<式38>、<式39>を代入し、T_{min}でまとめると、

$$T_{\min} = ((4Ta + Ty) \times R_s + d \times (R_v + Ra + Rp)) / (R_s - R_v - Ra - 2Rp) \dots <式40>$$

となる。つまり、データのビットレートに応じて<式40>中のVUが少なくとも1個あれば、ジョック等の外乱がなければその後のアフレコしながらのシームレス再生を保証できるのに対し、第6の実施例は保証できない点にある。記録、再生、アフレコ処理に関しては、上述の第6の実施例と同様である。

【0368】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、AVストリーム中を連続的に記録する単位を、ビックアップ移動性能、データ転送レート、データのビットレート、アフレコ領域のデータ書き換えの制約、のうちの1つによって決定することで、リアルタイムアフレコを確実に行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における概略構成を示すブロック図である。

【図2】QuickTimeファイルフォーマットにおける管理情報とAVストリームとの関係を示す説明図である。

【図3】QuickTimeファイルフォーマットにおける管理情報の概要を示す説明図である。

【図4】本発明の第1の実施例におけるストリームの構成を示す説明図である。

【図5】本発明の第1の実施例におけるアフレコ非対応VUの構成を示す説明図である。

【図6】本発明の第1の実施例におけるアフレコ対応VUの構成を示す説明図である。

【図7】本発明の第1の実施例におけるリファレンス・デバイス・モデルを示す説明図である。

【図8】本発明の第1の実施例におけるリファレンス・アフレコ・アルゴリズムを示す説明図である。

【図9】本発明の第1の実施例における記録動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第1の実施例におけるアフレコ動作を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第1の実施例における再生動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施例におけるリファレンス・アフレコ・アルゴリズムを示す説明図である。

【図13】本発明の第4の実施例における第1のアフレコ動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第4の実施例における第2のアフレコ動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第5の実施例におけるアフレコ動作を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第6の実施例におけるアフレコ動作を示すフローチャートである。

【図17】本発明の第7の実施例におけるアフレコ動作を示すフローチャートである。

コ動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第5の実施例におけるアフレコ動作を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第6の実施例におけるアフレコ対応ストリームの構成を示す説明図である。

【図17】本発明の第7の実施例におけるリファレンス・アフレコ・アルゴリズムを示す説明図である。

【図18】本発明の第7の実施例におけるリファレンス・プレイバック・アルゴリズムを示す説明図である。

【図19】本発明の第7の実施例におけるアフレコ動作を示すフローチャートである。

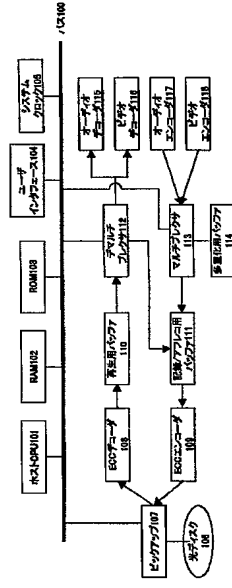
【図20】本発明の第7の実施例における再生動作を示すフローチャートである。

【図21】本発明の第8の実施例におけるアフレコ対応ストリームの構成を示す説明図である。

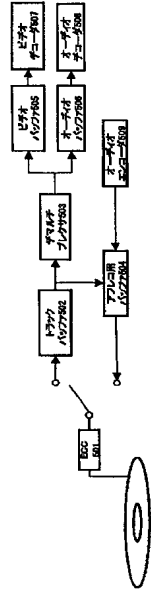
【図22】従来技術におけるディスク上の記録形態を示す説明図である。

【図23】従来技術におけるアフレコ時のヘッドの動きとバックアップメモリ108におけるデータの占有率の変化を示す模式図である。

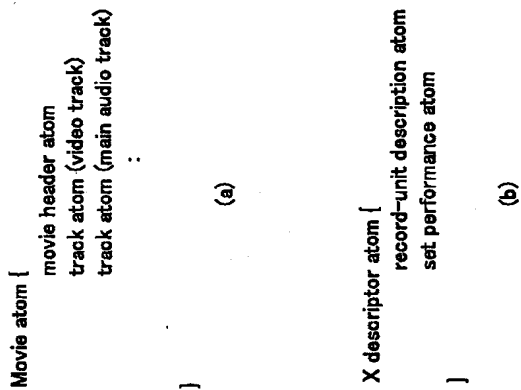
【図1】



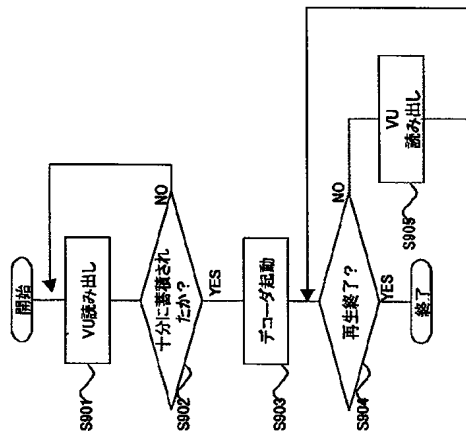
【図7】



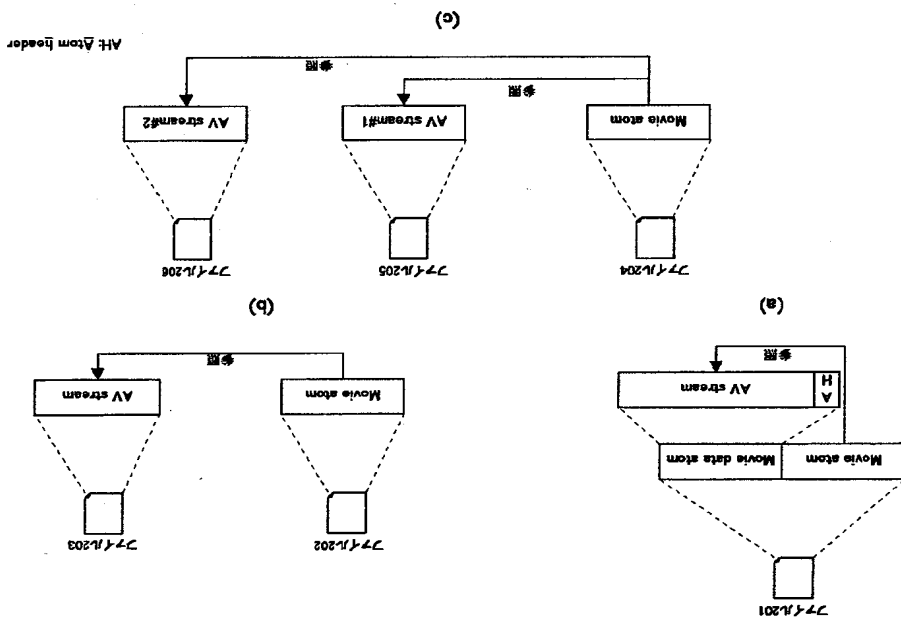
【図3】



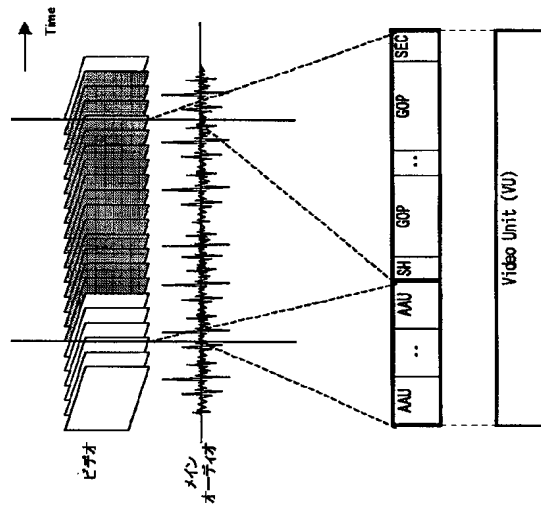
【図11】



【図2】

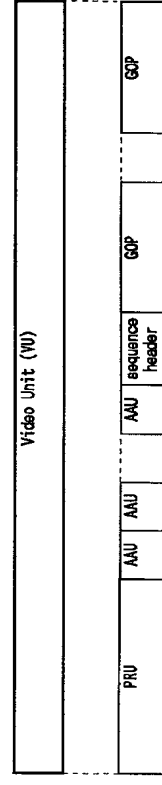


【図 5】

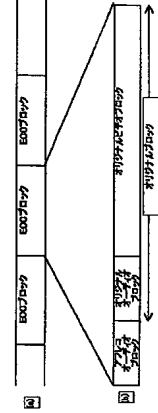


SH: Sequence Header
SEC: Sequence End Code

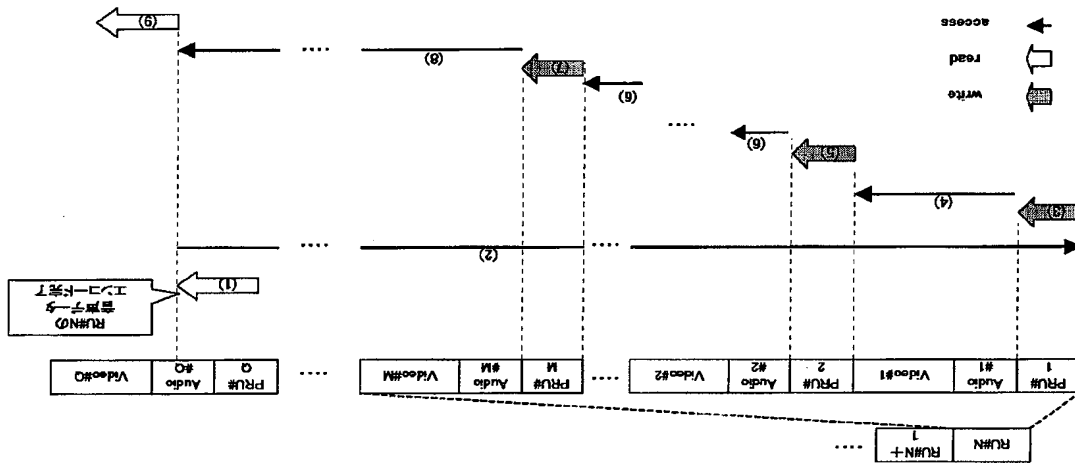
【図 2 1】



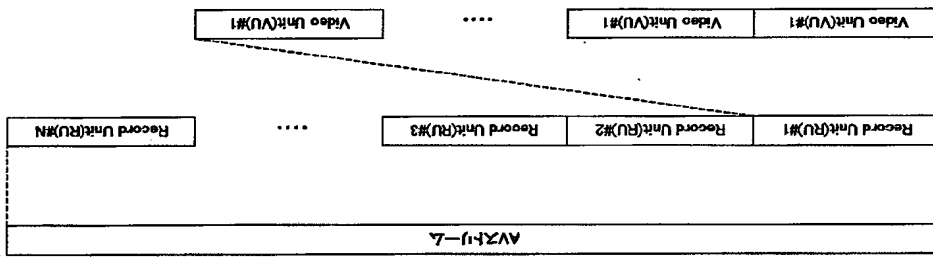
【図 2 2】



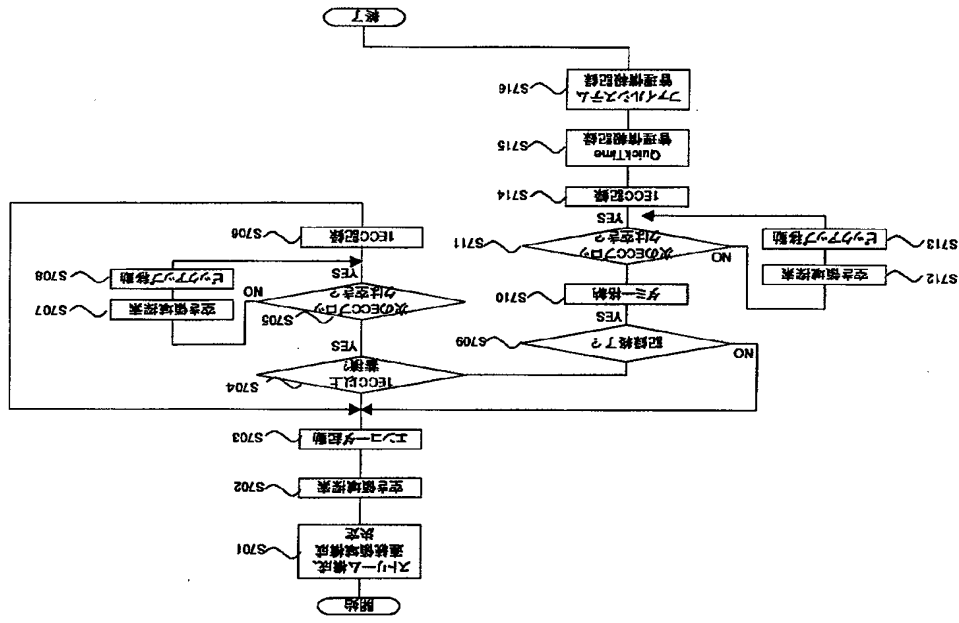
【図 8】



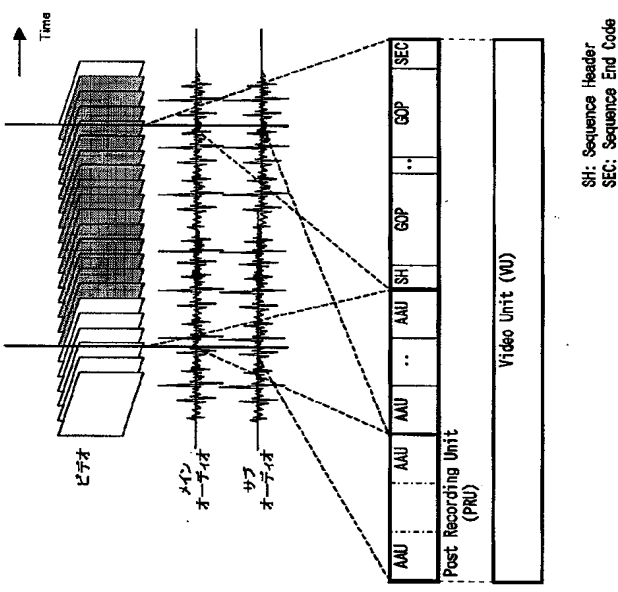
【図 4】



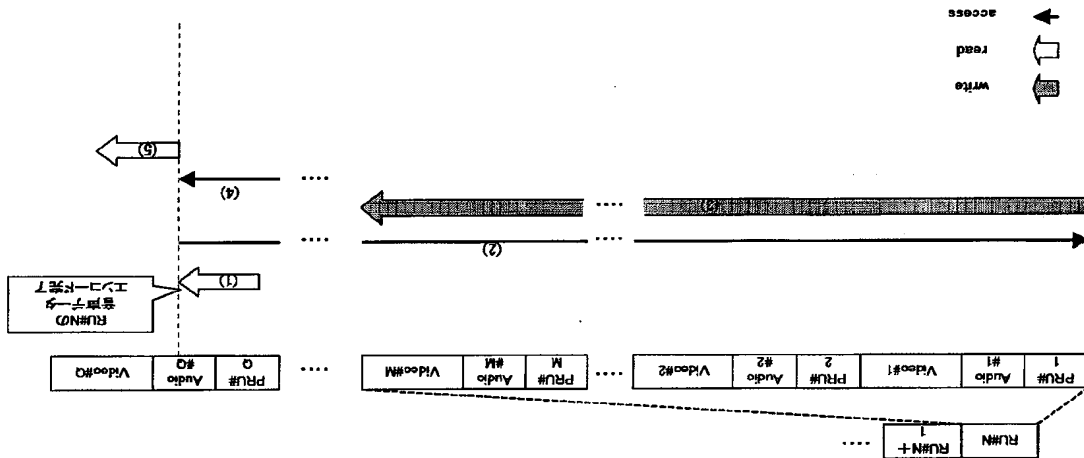
【図 9】



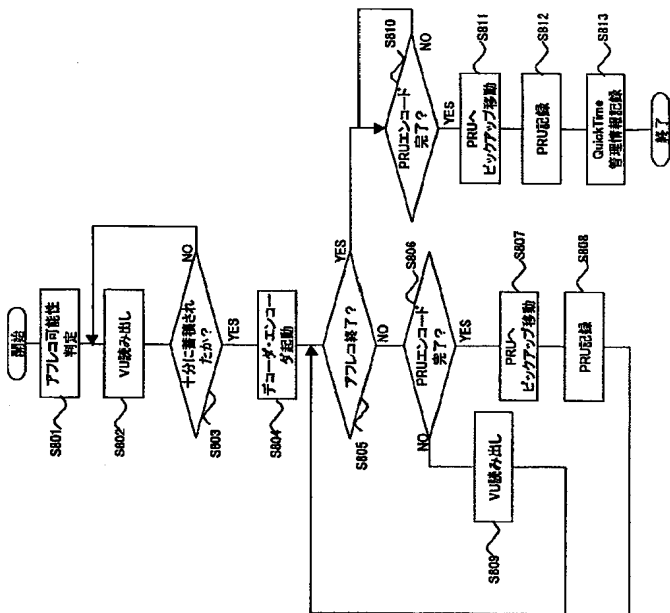
【図 6】



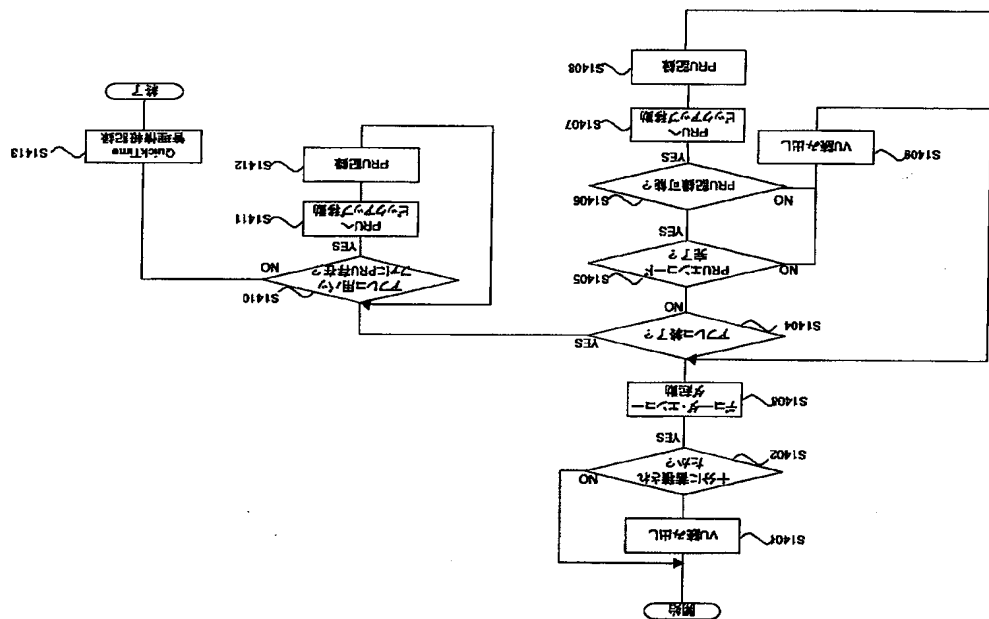
【図12】



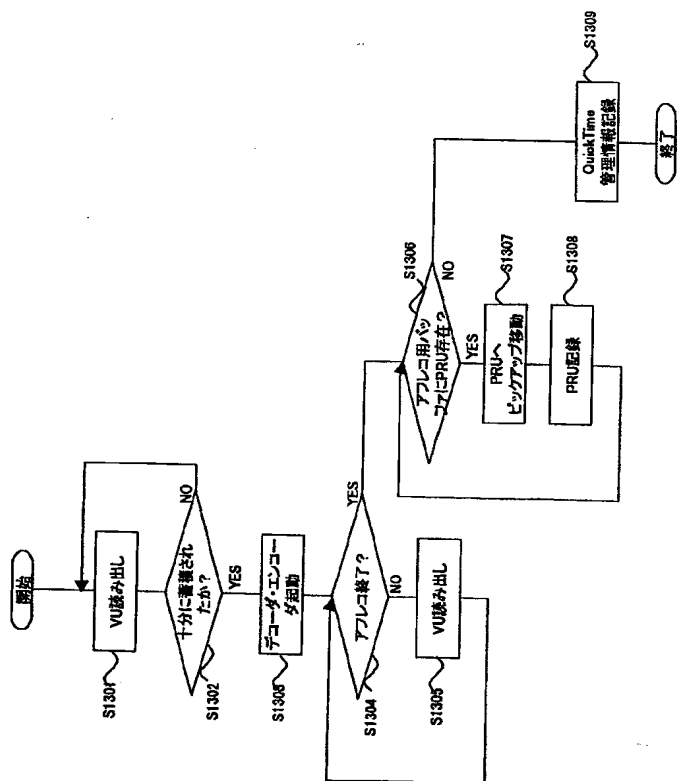
【図10】



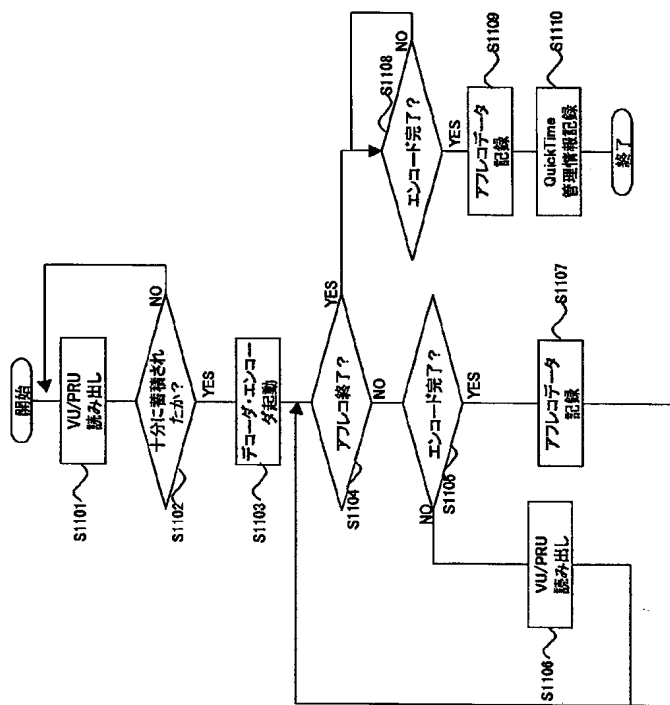
【图14】



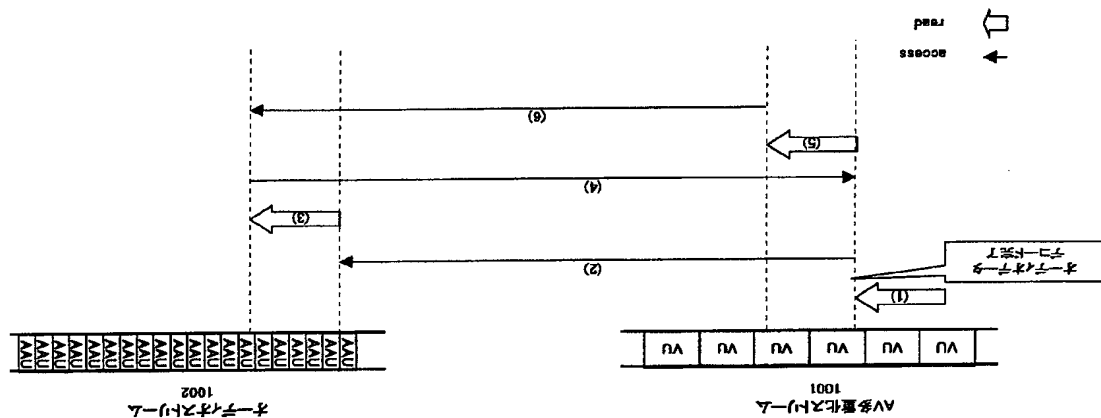
【图13】



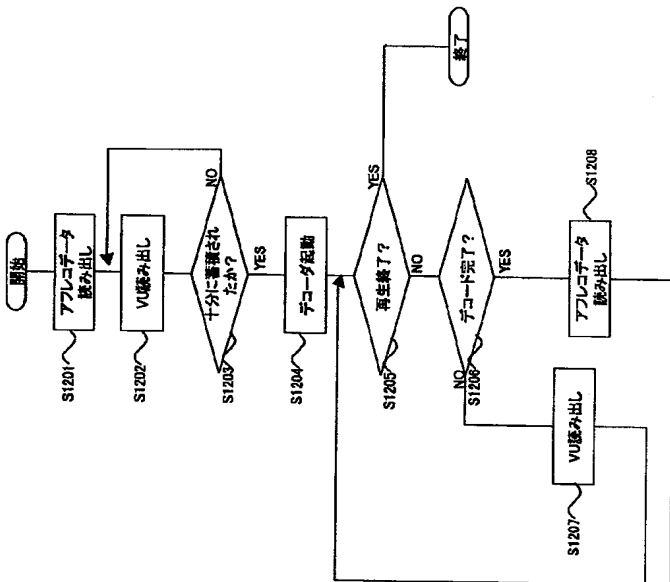
【図19】



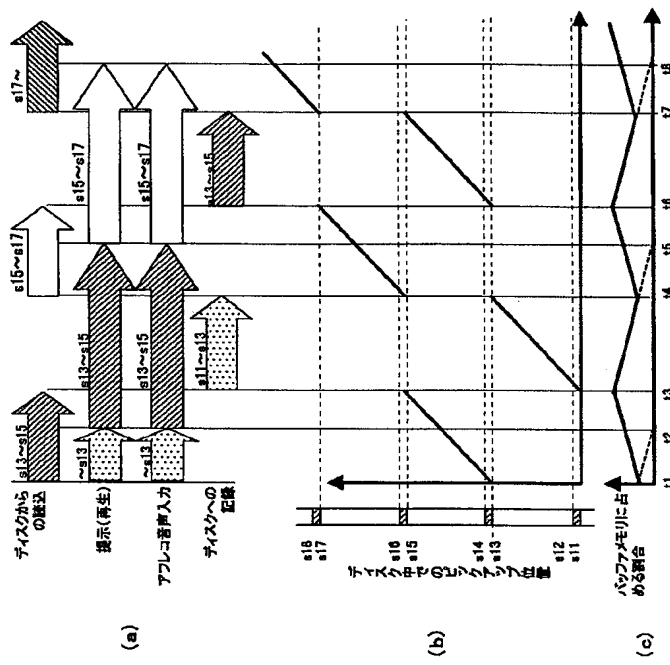
【図18】



【図20】



【図23】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.	識別記号	F I	7-コード (参考)
G 11 B 27/034		H 04 N 5/91	C
H 04 N 5/91			N
			Z
		G 11 B 27/02	K

(72)発明者 山口 孝好
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
： ヤープ株式会社内

Fターム(参考) 5C053 FA14 FA23 GB01 GB05 GB11
JA01 JA03 JA05 LA11
5D044 AB05 AB07 AB10 BC06 CC06
DE02 DE03 DE12 DE14 DE48
DE54 DE92 EF03 EF05 FG23
GK08 GK12
5D090 AA01 BB04 CC01 CC04 CC14
DD03
5D110 AA17 AA27 AA29 CA07 CF05
DB02

(43) 特開 2003-59196